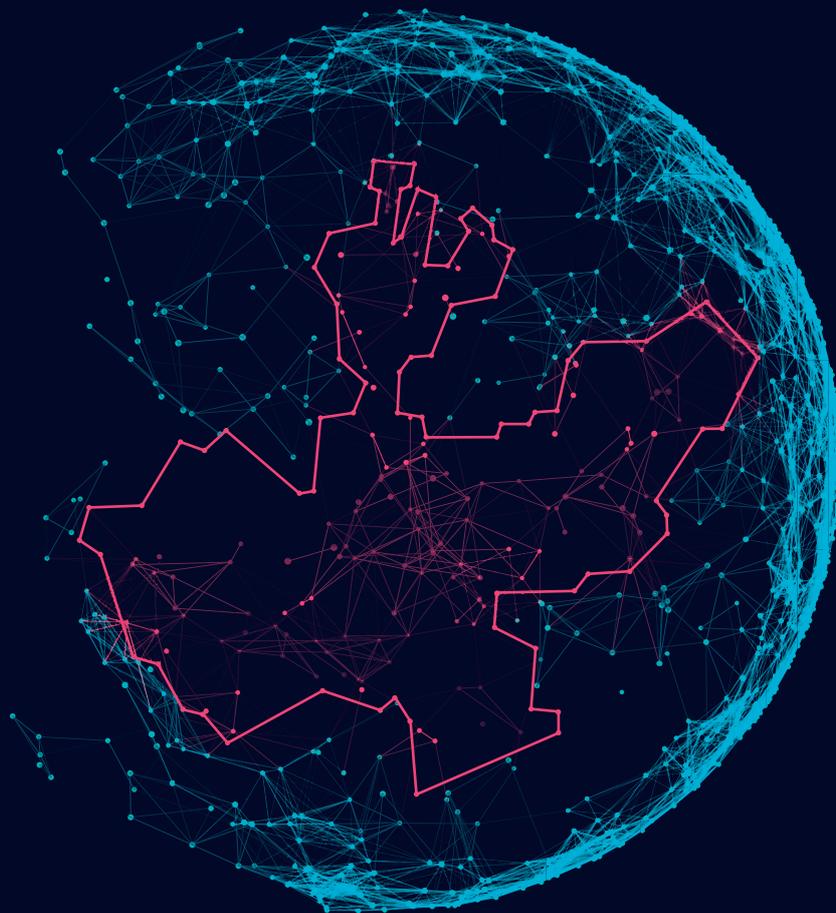


**PREMIO ESTATAL DE INNOVACIÓN,
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
JALISCO 2015 - 2016**



INNOVACIÓN





**PREMIO ESTATAL DE INNOVACIÓN,
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
JALISCO 2015 - 2016**





DIRECTORIO CONSEJO CONSULTIVO SECRETARÍA DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

TITULAR	CARGO
Presidente del Consejo	
Mtro. Jaime Reyes Robles	Secretario de Innovación, Ciencia y Tecnología
Secretario Técnico del Consejo	
Lic. Rosa Carmina Haro Ramírez	Coordinador General de Innovación, Ciencia y Tecnología Secretaria Particular del Secretario de Innovación, Ciencia y Tecnología
Lic. Gabriela Baltazar Hernández	y Tecnología
Directores General de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología	
Lic. Luis Gustavo Padilla Montes	Director General de Educación Superior, Investigación y Posgrado
Dr. Morris Schwarzblat y Katz	Director General de Ciencia y Desarrollo Tecnológico
Mtra. Margarita Solís Hernández	Director General de Innovación, Empresarial y Social
Instituciones Educativas	
Mtro. Itzcoátl Tonatiuh Bravo Padilla	Rector General de la Universidad de Guadalajara
Dra. Sonia Reynaga Obregón	Coordinadora General Académica Universidad de Guadalajara
Dr. José Morales Orozco	Rector Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente
Mtro. Oscar Favio Fernández Larios	Jefe del Centro para la Gestión de la Innovación y la Tecnología (CEGINT)
Dr. Mario Adrián Flores Castro	Director General del Campus Guadalajara, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
Dr. Alfredo Figarola Figarola	Director Programas con la Industria, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
Mtro. Juan Carlos Flores Miramontes	Director de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica Universidad Panamericana
Sector Empresarial	
Lic. Daniel Curiel Rodríguez	Coordinador del Consejo de Cámaras Industriales
Lic. Ramiro Ortíz Orozco	Secretario Particular del Coordinador del Consejo de Cámaras Industriales de Jalisco
Ing. José Medina Mora Icaza	Presidente Confederación Patronal de la República Mexicana, Jalisco
Ing. Luis Gerardo Pérez Figueroa	Presidente de la Comisión de Innovación en Coparmex Jalisco, Confederación Patronal de la República Mexicana
Ing. César Castro Rodríguez	Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información, sede occidente



**Sociedad Civil****Arq. Carlos Pelayo Silva**

Presidente de la Asociación Civil, Las Otras Caras de la Ciudad

Mtro. Guillermo Martínez Conte

Presidente de la Asociación Civil del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

Dr. José María Muría Rouret

Investigador Emérito del Colegio de Jalisco

Dr. Angélica Peregrina Vázquez

Investigador del Colegio de Jalisco





Mtro. Jaime Reyes Robles

Secretario de Innovación,
Ciencia y Tecnología

Los avances tecnológicos en los últimos años han revolucionado la manera en la que vivimos, aprendemos y nos desenvolvemos en nuestro entorno; con la era digital hemos pasado de lo tangible a lo intangible, hoy vivimos en una economía del conocimiento que nos obliga a pensar de forma global para estar al nivel que la sociedad demanda.

Esta era a la que me refiero, nos lleva a la Cuarta Revolución Industrial, que implica la Industria 4.0, que es la fabricación inteligente a través de la información digital sistematizada, a la cual debemos de incorporarnos, porque como dice el emprendedor e inversionista David Rose: "Cualquier empresa diseñada para ser exitosa en el siglo XX, está destinada al fracaso en el siglo XXI"; este es un gran reto tanto para grandes corporativos, así como para pequeñas y medianas empresas que deben de reestructurarse y compartir esa visión global.

Para formar parte de esta nueva economía digital, es necesario el desarrollo de nuevos productos y servicios por medio de la investigación en sus diferentes etapas que generan el desarrollo tecnológico, siempre enfocado en generar un impacto positivo en la sociedad, que a través de diferentes programas como el Premio Estatal de Innovación, Ciencia y Tecnología incentiva la participación activa de la sociedad en general, en cualquiera de las categorías que lo integran.

De igual manera se definieron áreas de estudio estratégicas como las Agroindustrias y Ciencias Agropecuarias; Ciencias de la Vida; Desarrollo Industrial y Manufactura; Desarrollo Social y Humanístico; Desarrollo Urbano, Vivienda, Comunicaciones y Transporte y Recursos Naturales y Medio Ambiente; que permiten crear soluciones escalables a los problemas sociales de una manera más rápida y directa.

Reconozco el trabajo, esfuerzo y dedicación hecho por cada uno de los participantes y ganadores de este premio, con el cual buscan generar una trascendencia y beneficio positivo para Jalisco, agradezco su aportación e invito a que mantengan una participación activa y motiven a otros a sumarse a las distintas actividades en pro al desarrollo de innovación, ciencia y tecnología, llevando sus trabajos a aplicaciones prácticas que originen conocimiento, protegiendo su trabajo, generando patentes que resuelvan los grandes problemas de nuestra sociedad y creando nuevas empresas tecnológicas de alto impacto.





PRESENTACIÓN

Dr. Morris Schwarzblat y Katz

Director General de Ciencia y Desarrollo Tecnológico
Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología

El Gobierno de Jalisco, a través de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología (SICyT), reconoce nuevamente al talento humano del Estado, en las categorías de 1) Ciencia; 2) Innovación; 3) Tesis; 4) Investigación Temprana; 5) Divulgación Científica y 6) Desarrollo del Conocimiento que fueron seleccionadas por el Jurado Evaluador del **Premio Estatal de Innovación, Ciencia y Tecnología, Jalisco 2015-2016**. Dicho jurado es conformado por destacados miembros de la comunidad científica y académica del país y del extranjero.

Este premio reconoce a los investigadores más destacados de Jalisco, tanto por la calidad de sus trabajos como por su trayectoria académica, científica y profesional, en el caso de la categoría de Divulgación se premia aquel o aquellos proyectos o trabajos que puedan contribuir a interesar y atraer a la niñez y juventud hacia la investigación científica o al desarrollo, uso y aplicación de la tecnología, y en Desarrollo del Conocimiento se premia a investigadores que a lo largo de su vida profesional han contribuido al desarrollo científico y tecnológico del estado y a la formación de recursos humanos. Desde luego, felicitamos también a las instituciones que han facilitado la realización de los proyectos de los investigadores y a sus directivos, que los impulsaron y apoyaron.

Se presentaron en total 42 solicitudes de las cuales resultaron ganadoras los siguientes proyectos:

- 1) En la categoría de **Ciencia** se premia al trabajo denominado “Desarrollo y Estudio De Nanopartículas Estables de Quitosano/Adn para Terapia Génica”, que presentó Lourdes Mónica Bravo Anaya, del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería de la Universidad de Guadalajara.
- 2) En la categoría de **Innovación**, se premia al trabajo denominado “Desarrollo Tecnológico para la Producción de un Inoculante (Consortio) de Bacterias Benéficas para la Agricultura” que presentan Silvia Maribel Contreras Ramos, Erika Nahomy Marino Marmolejo, Flor Yohana Flores Hernández, Gustavo Dávila Vázquez, Roberto Emmanuel Bolaños Rosales y Héctor Dávalos Tinajero, del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ).
- 3) En la categoría de **Tesis** el ganador fue el trabajo denominado “Polinizador Automatizado Electromecánico para el Cultivo de Tomates en Invernadero” que presenta Erick García González del Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán.
- 4) En la categoría de **Investigación Temprana**, se premia el trabajo denominado “Uso De Pcr Tiempo Real (Pcr-Q) en el Desarrollo de un Biofertilizante para el Maíz: Evaluación de la Germinación y Asimilación de Nitrógeno Inducidos por Bacterias Rizosfericas Inéditas” que presenta Jesús Francisco Echaide Aquino, de la Universidad Autónoma de Guadalajara.





- 5) En la categoría de **Divulgación Científica** se premia el trabajo denominado “CuriosaMente” que presentó Manuel Tonatiuh Moreno Ramos, del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (ITESO).
- 6) En la categoría de **Desarrollo del Conocimiento** resultó ganador el proyecto “Resultados Alcanzados y Aportaciones al Desarrollo del Conocimiento Científico e Innovación” que presentó Esperanza Martínez Abundis, del Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara.
- 7) La categoría de **Tecnología** fue declarada desierta por el jurado.

Felicidades a todos los ganadores y finalista reconocidos en este Premio Estatal de Innovación, Ciencia y Tecnología, Jalisco 2015-2016.





HISTÓRICO DE GANADORES

2001	
Tecnología	Ing. Mario Rubén Ibarra Rabadán Empresa KOALA "VULCAN GRAPH: diseño, desarrollo y fabricación del primer reómetro mexicano para la Industria Hulera Mexicana".
Ciencia	Dr. Juan Armendáriz Borunda Universidad de Guadalajara "Adenovirus recombinante conteniendo el gen activador de plasminógeno".
2002	
Tesis	Dr. Óscar Porfirio González Pérez CIBO "Efectos profilácticos y terapéuticos del ácido alfa lipoico y la vitamina e sobre la recuperación de déficit motor y extensión del daño cerebral post-isquemia por embolismo en ratas". Dr. Rafael León Sánchez Universidad de Guadalajara "Caracterización biológica y productiva de cinco líneas de Tilapia del género Oreochromis spp, que se cultiva en México".
Tecnología	Ing. Hugo Elías Ramírez Moreno Empresa Dispositivos de Ahorro de Energía "Diseño de una balastra para lámparas de V.S.A.P. de bajo consumo con desconexión automática a circuito abierto".
Ciencia	Dra. Guadalupe Rodríguez Gómez Centro de Investigaciones y Estudios Superiores de Occidente "La denominación de origen y el mercado de la distinción".
2003	
Investigación Temprana	Oliver Diego González Rodríguez ITESO-CETI "Captador de energía solar con posicionador electrónico" José de Jesús Ramírez Torres Universidad de Guadalajara "Sistema Automatizado de Riego Ambulante".
Tesis	Rocío Elizabeth González Castañeda CIBO-IMSS "Efectos de la administración crónica de prednisona sobre memoria, integridad neuronal y reactividad glial en ratas adultas".
Tecnología	Jesús Nungaray Arellano, Humberto Valdivia Hernández, Martha Simental Portillo Universidad de Guadalajara, Empresa Verde Valle "Impacto de las Técnicas de Procesamiento Industrial de Cuatro Variedades Comerciales de frijol sobre sus características nutrimentales y sensoriales".
Ciencia	Dr. Eduardo José Bayro Corrochano CINVESTAV Unidad Guadalajara "Métodos geométricos para la visión artificial y robótica: teoría y aplicaciones".





2004	
Investigación Temprana	Ruth Ramírez Ramírez Universidad de Guadalajara "Caracterización Molecular con ITS PCR-RFLP de hongos ectomicorrizicos"
Tesis	M. en C. Cleotilde Fuentes Orozco Universidad de Guadalajara "Nutrición Parenteral Total Enriquecida con L-ALANIL-L-Glutamina versus Nutrición Parenteral Estándar en Peritonitis Secundaria".
Tecnología	M.C. José Octavio Macías Macías, Biól. José Ignacio Cuadriello Aguilar Universidad de Guadalajara "Producción de colonias de abejorros mexicanos (<i>Bombus ephippiatus</i>) para la polinización de cultivos bajo condiciones de invernadero".
Ciencia	Dra. en C. Belinda Claudia Gómez Meda, CIBO – IMSS "Incremento de micronúcleos en eritrocitos de sangre periférica de ratas y conejos recién nacidos de madres tratadas con ciclofosfamida: Dos modelos para estudios de teratógenos potenciales".
2005	
Premio Especial	Ing. Gabriela Ramos Leal/Ing. Sergio Antonio Mendoza Zepeda, ITESO "Diseño e implementación de un Electro Estimulador Periférico para el Tratamiento de Úlceras en la piel"
Tesis	M. en C. Beatriz Teresita Martín Márquez Universidad de Guadalajara "Diseño y elaboración de la vacuna de DNA que codifica para el antígeno Smsn RNP murino".
Tecnología	Dr. Juan Francisco Pérez Domínguez INIFAP "Control Microbiano de plagas de la raíz en maíz de la Ciénega de Chapala, Jalisco".
Ciencia	Dra. Mónica Vázquez del Mercado Espinoza Universidad de Guadalajara "Diseño y Ensayo experimental de Terapia Tolerizante en un modelo Murino de enfermedad Autoinmune".
2006	
Premio Especial	M. en C. Manuel Díaz Hernández M. en C. Salvador García Enríquez, UDG-CUCEI "Aprovechamiento de neumáticos de desecho en formulaciones ahuladas".
Investigación Temprana	Priscila González Barba, ITESM CAMPUS GUADALAJARA/ITTJ "Efectos de los tratamientos de secado, asepsia y hormonas de crecimiento en la germinación, crecimiento y multiplicación del limón mexicano (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle)".
Tesis	M. en C. Salvador González Palomares ITTJ/CIATEJ. "Efecto de la temperatura de secado por aspersión del encapsulado en los compuestos volátiles del concentrado de jamaica (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.)".
Tecnología	Dr. José Luis Leyva Montiel, CINVESTAV, Unidad Guadalajara "Alliance, Sistema Telefónico VoIP para Telefonía Rural".
Ciencia	Dr. Pável Zúñiga Haro (UDG CUCEI/CINVESTAV Unidad Guadalajara) "Análisis y control de un compensador serie".





2007	
Premio Especial	Ing. Jorge Roberto González Tamayo Universidad de Guadalajara, CUCBA "Orquídeas de Jalisco".
Divulgación	Biól. Sandra Gallo Corona Petra Ediciones, S.A. de C.V. Plumas y Cantos. El Occidente de México
Investigación Temprana	Daniel Evangelista Alatorre ITESM Campus Guadalajara "Potencial Antibiótico de Extracto de las Hierbas del Arlomo (Pseudelephantopus Spicatus, e Iresine Diffusa) de la Zona de la Barranca de Huentitán, Jalisco" .
Tesis	M. en C. Uriel Armando Ballinas Alfaro Instituto Tecnológico de Tlajomulco "Colonización de Endorizosfera por Trichoderma Spp y su Influencia en la Inducción de Proteínas Pr y Biocontrol de Fitopatógenos de Suelo" .
Tecnología	Dr. Gregorio Cuevas Pacheco CONABIO-GEM, S.C. "BIOCOMPACT: La Biotecnología Aplicada como Contribución e Innovación en la Infraestructura Carretera y Construcción de Materiales" .
Ciencia	Dr. Lino de la Cruz Larios Dr. J. Jesús Sánchez González Universidad de Guadalajara, CUCBA "Sistema de Incompatibilidad Genética en Maíz y Teocintle (Zea Spp.) en México".
2008	
Innovación	M. en C. José Luis Nuño Ayala Unima Soluciones Naturales S.A. de C.V. "Custovac: fórmula estabilizadora para vacunas con virus vivo para procesos de vacunación masiva" .
Divulgación	Dra. Silvia Josefina López Pérez, Dra. Mónica Elisa Ureña Guerrero, Dra. Marisela Hernández González CUCBA-Universidad de Guadalajara "Semana del cerebro Jalisco 2008" Fís. Juan Miguel Nepote González Trompo Mágico, Museo Interactivo/Colegio Jaime Sabines "Cuadernos de divulgación: Estimular el gusto por la ciencia y la tecnología en niños y jóvenes"
Investigación Temprana	Luis Ángel Larios Cárdenas, Elva María Novoa del Toro, Édgar Armando Vega Dueñas Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán "Modelo neuronal para la predicción de eventos volcánicos" .
Tesis	M. en C. José de Jesús Lara Hernández Instituto Tecnológico de Tlajomulco "Secado por aspersión del extracto hidrosoluble del nopal verdura (Opuntia spp)" .
Tecnología	Dr. Rogelio Lépiz Ildelfonso CUCBA-Universidad de Guadalajara "Desarrollo de variedades de frijol para las regiones Altos, Centro y Sur de Jalisco" .
Ciencia	Dr. Bernardino Castillo Toledo CINVESTAV, Unidad Guadalajara "El problema de seguimiento de trayectorias para sistemas dinámicos con enfoque de regulación difusa. Aplicación al control de sistemas físicos" . Dra. Mayela Eugenia Villalpando Aguilar Secretaría de Educación Jalisco "El impacto del curso estatal de actualización en matemáticas (2003-2004) en el desarrollo profesional del docente en educación primaria en el estado de Jalisco" .





2009	
Innovación	<p>Dr. José de Jesús Ramírez Córdova, M.V.Z. Juan Manuel Carrillo García, Dr. Rodolfo Hernández Gutiérrez Laboratorios Veterinarios Halvet S.A. de C.V. "Desarrollo de una vacuna poliantigénica para la prevención y tratamiento de la mastitis en el ganado bovino causada por Staphylococcus aureus y Escherichia coli" *</p> <p>Dr. Francisco José Eguiarte Anaya PREVENIR, Centro de Vacunación y Medicina Preventiva S.A. de C.V. "Sistema de Refrigeración Inteligente para la Conservación Segura de Vacunas"</p>
Divulgación	<p>Teresa Jimena Solinís Casparius "Tessie" UNIDIFUSIÓN "Programa de radio PUPA".</p>
Investigación Temprana	<p>Alejandra Escobedo Licea, Magali Sánchez Sánchez, Teotzintzli Sánchez Sánchez Universidad TecMilenio Campus Guadalajara "Silla de ruedas Incorpora-T".</p>
Tesis	<p>M. en C. Francisco Mejía Cárdenas CUCEI-Universidad de Guadalajara/CIATEJ A.C. "Síntesis de poliésteres biodegradables catalizada por lipasas de Y. lipolytica inmovilizadas".</p> <p>M.C.P. Severiano Patricio Martínez CUCBA-Universidad de Guadalajara "Evaluación in vivo de adsorbentes comerciales para aflatoxina B1 en raciones de bovinos contaminadas y su correlación con la presencia de AFM1 en leche".</p>
Tecnología	<p>Dr. José Luis Leyva Montiel CINVESTAV, Unidad Guadalajara "Sistema inteligente para manipulación de señales cardíacas (VitalSys)".</p> <p>Dr. Ángel Reinaldo Meulenert Peña Instituto de Astronomía y Meteorología-CUCEI UdeG "Creación de sistemas de alerta temprana para el diagnóstico y predicción de desastres naturales con impacto en el medio ambiente en el estado de Jalisco y en particular en la zona metropolitana de Guadalajara (ZMG)".</p>
Ciencia	<p>Dr. Eduardo Bayro Corrochano CINVESTAV, Unidad Guadalajara "Computación Geométrica para el desarrollo de robots humanoides y robótica medica".</p> <p>Dra. Dulce María Díaz Montañó CIATEJ, AC "Fermentación en continuo de jugo de agave, una alternativa innovadora en el proceso de producción de tequila".</p>





2010	
Premio Especial	<p>Mtra. Laura Estrada Pimentel Centro Universitario del Sur, CUSUR-UDG "Producto cárnico enriquecido para diabéticos, hipertensos, población infantil y personas de la tercera edad".</p> <p>Dr. Gustavo Rodolfo Bustillo Armendáriz Cámara de la Industria Alimentaria de Jalisco "Fructanos de agave: Otorgamiento de valor agregado y usos en sistemas alimentarios".</p> <p>M. en C. José Guadalupe López Zazueta Instituto Tecnológico de Tlajomulco "Determinación de la diversidad génica y patogenicidad de aislados de Fusarium, obtenidos de agave (Agave tequilana Weber var. Azul) con síntomas de marchitez".</p> <p>M. en C. Omar Alfredo González Padilla CINVESTAV Unidad Guadalajara "Manejo de eventos complejos en sistemas RFID".</p> <p>Clara Alejandra Vázquez Valenzuela, José Cárdenas Trinidad, Adrián Armando Flores Salazar CECYTEJ Jalisco, Plantel 06 Totatiche "Turbo Ventas 1.0".</p>
Divulgación	<p>Fis. Marcos Ramón Gómez Ortega, Instituto de Astronomía y Meteorología, CUCEI-UDG "Talleres de Ciencia".</p> <p>Dr. Gerardo Ramos Larios, Instituto de Astronomía y Meteorología, CUCEI-UDG "La ciencia en imágenes".</p> <p>Dr. Francisco José Eguiarte Anaya, PREVENIR, Centro de Vacunación y Medicina Preventiva S.A. de C.V. PREVENIR TV, influenza, vacunas y algo más...</p>
Investigación Temprana	<p>C. Olga Elizabeth Odriozola Casas Universidad Autónoma de Guadalajara, UAG. "Aplicación de una prueba molecular para analizar la mutación del gen de la B-tubulina en la resistencia a los bencimidazoles en el hongo fitopatógeno del plátano".</p>
Tesis	<p>Ing. Carlos Alberto López de Alba, Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería, CUCEI-UDG "Supervisión en tiempo real de redes eléctricas de gran tamaño".</p>
Ciencia	<p>Dr. Juan Florencio Gómez Leyva, M. en C. Edgar Martín Suárez González Instituto Tecnológico de Tlajomulco, Jalisco "Incremento en la producción de oligofructanos en Agave tequilana y A. inaequidens, mediante la aplicación de estimuladores bióticos y abióticos: Evidencias moleculares".</p>





2011	
Divulgación	Dra. Silvana Guadalupe Navarro Jiménez, Dr. Luis José Herminio Corral Escobedo Instituto de Astronomía y Meteorología, CUCEI-UdeG. "Año Internacional de la Astronomía 2009-2010".
Investigación Temprana	Marco Antonio Trujillo Tejeda, Cuauhtli Padilla Arias Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Guadalajara "Pulsera para invidentes".
Tesis	I.Q. Nora Edith Guevara Santos Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería "Evaluación del desempeño de un digestor anaerobio en dos etapas para el tratamiento de vinazas tequileras".
Tecnología	Eduardo Quintero Álvarez Escuela Secundaria Técnica. No. 40 "Trampa retenedora de olores para orinales exentos de agua y de otros líquidos ECOCHECK".
Ciencia	M. en C. José Daniel Padilla de la Rosa Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco "Desarrollo de tecnologías innovadoras para el aprovechamiento integral del limón persa" Dr. Miguel Juan Beltrán García Universidad Autónoma de Guadalajara "Agrobiotecnología aplicada para el control de hongos fitopatógenos: Desarrollo de un biofungicida para industria platanera del Estado de Jalisco".





2012	
Premio Especial	<p>Dr. Ángel Hilario Álvarez Herrera, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco "Identificación de biomarcadores de la fase de persistencia no replicativa de Mycobacterium bovis: evidencias en la infección animal y su aplicación en el diagnóstico de la tuberculosis bovina".</p> <p>Dra. Marisela González Ávila Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco "Un simulador de tracto digestivo humano".</p> <p>MCP. Elieser Fernández Vívar, Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional de Occidente. Instituto Mexicano del Seguro Social "Tratamiento con aplicación de toxina botulínica tipo a (botox) intralesional en enfermedad de peyronie".</p> <p>Médico Liliana del Rocío Martínez Vázquez Centro de Investigación Biomédica de Occidente "Disminución de la resistencia al cisplatino por pentoxifilina en células de cáncer de cervix".</p>
Innovación	<p>Dr. Arnoldo Guzmán Sánchez, Dr. Eduardo Rodríguez de Anda, Investigadores Independientes "Desarrollo de un nuevo procedimiento quirúrgico simplificado para disminuir la muerte materna y el sangrado en pacientes con placenta previa; utilizando instrumental quirúrgico con patente en trámite".</p>
Divulgación	<p>Fís. Juan Miguel Nepote González, Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica A.C. "Científicos en el ring: una estrategia lúdica para interesar a adolescentes y jóvenes en la historia de la ciencia y la tecnología".</p> <p>Dra. Silvia Josefina López Pérez, LAP. Francisco Javier Cervantes Oseguera, MC. Gabriela Camargo Hernández, Dr. Leonardo Hernández Hernández, Dra. Mónica Elisa Ureña Guerrero, Dra. Marisela Hernández González Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias "Programa de divulgación de la ciencia Semana Internacional del Cerebro en Jalisco 2012: Los contrastes del cerebro".</p>
Tesis	<p>QFB. Alejandra Gómez Gutiérrez, Universidad Autónoma de Guadalajara "Participación del glutatión, melanina, catalasa y superóxido dismutasa en la sensibilidad a los fungicidas en Mycosphaerella fijiensis: un acercamiento químico".</p>
Tecnología	<p>Dr. Juan Paulo García Sandoval, Dr. Víctor González Álvarez, M. en C. Rosaura Hernández Montelongo, Pediatra Margarita González Hernández Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías "Control Automático de la hipotermia selectiva en cuidados neurocríticos".</p>
Ciencia	<p>Dr. Adrián Daneri Navarro, Centro Universitario de Ciencias de la Salud "Proyecto Integral de Investigación contra el Cáncer de Mama en Jalisco"</p>





2013	
Premio Especial	<p>Karina Griselda Pérez Rubio Centro Universitario de Ciencias de la Salud "Efecto de la administración de berberina sobre el síndrome metabólico, la sensibilidad a la insulina y la secreción de insulina"</p> <p>Alberto Morales Villagrán Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias "Diseño, construcción e implementación de sistemas automatizados de análisis de neurotransmisores en muestras pequeñas"</p> <p>Luis Roberto Sahagún Ortíz Eductenia "Haciendo la ciencia divertida"</p> <p>Yveth Marlene Ortíz García Centro Universitario de Ciencias de la Salud "Determinación de Micronúcleos y daño oxidativo al ADN en pacientes con Periodontitis"</p>
Innovación	<p>José Antonio Cruz Serrano KuragoBiotek Holding's SAPI de CV "Alimento funcional en beneficio a la salud por mejora en sistema inmune ante enfermedades generales gastrointestinales y bronco respiratorias así como efecto antiinflamatorio y antitumoral"</p>
Divulgación	<p>Gerardo Ramos Larios Instituto de Astronomía y Meteorología, Universidad de Guadalajara "Club de Astronomía"</p> <p>Luis Javier Plata Rosas Centro Universitario de la Costa Norte, Universidad de Guadalajara "Divulgar por una cultura científica: Difusión de la Ciencia con ayuda –y como parte- de la cultura"</p>
Investigación Temprana	<p>Mayra Guadalupe Rivera Mendoza Evelyn Samantha Zúñiga Rubio Centro de Enseñanza Técnica Industrial "Huevos de mosquito sintéticos: imitando a la naturaleza con nanopartículas"</p>
Tesis	<p>Pablo René Díaz Herrera Instituto Mexicano del Petróleo "Construcción de un dispositivo empleado para la determinación experimental de la solubilidad de CO2 en soluciones acuosas de N-metildietanolamina con 1-amino-2-propanol"</p>
Ciencia	<p>Manuel González Ortiz Centro Universitario de la Salud "Efecto de linagliptina vs. Metformina sobre secreción de insulina, sensibilidad a la insulina y control glucémico en pacientes con intolerancia a la glucosa"</p>





2014	
Premio Especial	Marcos Ramón Gómez Ortega Divulgador Independiente "Ciencia Urbana"
Innovación	Octavio Rodolfo Cibrián Vidrio Fernando Domínguez Quevedo Emprendedores Independientes "Cámara de recuperación de proyectiles"
Divulgación	Luis Antonio Medellín Serna Lotzy Beatriz Fonseca Chiu Jorge Lorenzo Vásquez Padilla Universidad de Guadalajara "Apoyo a la niñez en la educación en Tecnologías del Aprendizaje"
Investigación Temprana	Abraham Gómez Cabrera Universidad de Guadalajara "Nopal plastic"
Tesis	Erick Omar Cisneros López Universidad de Guadalajara "Modificación química de fibras de agave y su efecto como refuerzo de materiales compuestos producidos por rotomoldeo" Luis Alberto Torres Reyes Universidad de Guadalajara "Expresión de GRHL2 y GRHL3 en células derivadas de cáncer cérvico uterino"
Ciencia	Edgar Benjamín Figueroa Ochoa Centro Universitario de Ciencias Exacta e Ingeniería, Universidad de Guadalajara "Solubilización y liberación de fármacos anticancerígenos mediante nanopartículas formadas por copolímeros tribloque de óxido de butileno y óxido de etileno; efectividad mediante ensayos celulares in vitro"
2015-2016	
Desarrollo del Conocimiento	Esperanza Martínez Abundis Centro Universitarios de Ciencias de La Salud Universidad de Guadalajara "Resultados alcanzados y aportaciones al desarrollo del conocimiento científico e innovación"
Innovación	Silvia Maribel Contreras Ramos Erika Nahomy Marino Marmolejo Flor Yohana Flores Hernández Gustavo Dávila Vázquez Roberto Emmanuel Bolaños Rosales Héctor Dávalos Tinajero Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco "Desarrollo tecnológico para la producción de un inoculante (consorcio) de bacterias benéficas para la agricultura"
Divulgación	Manuel Tonatiah Moreno Ramos Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente "Curiosamente"
Investigación Temprana	Jesús Francisco Echaide Aquino , Universidad Autónoma de Guadalajara "Uso de pcr tiempo real (pcr-q) en el desarrollo de un biofertilizante para el maíz: evaluación de la germinación y asimilación de nitrógeno inducidos por bacterias rizosfericas inéditas"
Tesis	Erick García González Instituto Tecnológico de Cd. Guzmán "Polinizador automatizado electromecánico para el cultivo de tomates en invernadero"
Ciencia	Lourdes Mónica Bravo Anaya Centro Universitario de Ciencias Exacta e Ingeniería, Universidad de Guadalajara "Desarrollo y estudio de nanopartículas estables de quitosano/adn para terapia génica"





PREMIO ESTATAL DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA, JALISCO 2015-2016

No.	NOMBRE
JURADO	
1	Dr. Morris Schwarzblat y Katz
2	Mtro. Francisco Sahagún Castellanos
3	Dr. Juan de Dios Quintana Hau
4	Dr. Jorge Armando Bonilla Cárdenas
5	Dra. Ana María Contreras Navarro
6	Mtro. Sergio Corona Cárdenas
7	Dr. Alfredo Figarola Figarola
COMITÉ TÉCNICO	
1	Mtra. Addy Liñán Segura
2	Mtra. Claudia Andrómaca Araujo Gálvez
3	Dr. Gerardo Rodríguez Barba
4	Lic. Daniela Magdalena Ocegueda Arcega
5	Lic. Santos Gallegos Torres
6	Mtra. Larisa Cruz Ornelas
7	Dr. José Antonio Aviña Méndez
8	Dra. Rocío Calderón García
9	Dr. Roberto Anaya Prado
10	Mtro. José Francisco Quevedo Pizá
11	Mtro. Francisco Javier Pérez Guevara
12	Mtro. Alejandro Frías Castro
13	Dr. Luis Roberto Sahagún Ortiz
14	Mtra. Daniela C. García Moreno
15	Dr. Emmanuel Díaz Martínez
16	Mtro. Oscar Curiel de la Torre
17	Dr. José María Nava Preciado
18	Lic. Arturo Martínez Martínez
19	Lic. Fernando Felipe Alonso Alcalá
20	Lic. Rosa Imelda Zermeño Fregoso
21	M.C.P. Carlos Mauricio Silva Mejía
22	Ing. Gabriel Flores Vazquez





**GANADORES DEL PREMIO ESTATAL DE
INNOVACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA
JALISCO 2015 - 2016**



INNOVACIÓN





Ganador/Ciencia

DESARROLLO Y ESTUDIO DE NANOPARTÍCULAS ESTABLES DE QUITOSANO/ADN PARA LA TERAPIA GÉNICA

Candidata

Dra. Lourdes Mónica Bravo Anaya

Laboratorio de Reología, Módulo E, Departamento de Ingeniería Química,
Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería, Universidad de Guadalajara.

1. Introducción

Actualmente, la nanotecnología ha sido utilizada en el desarrollo de nuevas estrategias para la liberación de genes y terapias contra el cáncer [1]. La formación de complejos entre moléculas de ADN y policonjugados tales como el quitosano ha sido investigada para la terapia génica, cuyos objetivos son de eliminar los síntomas de la enfermedad a tratar y de corregir la alteración genética que la provoca. Un gran número de características que benefician la liberación de genes se encuentran solamente en algunos policonjugados naturales disponibles, contrariamente a la abundancia de vectores no víricos estructuralmente diferentes para el transporte y liberación de genes [2]. El quitosano ha sido identificado como portador catiónico seguro y eficiente con las siguientes características: alta biodegradabilidad y biocompatibilidad, bajo costo, no es tóxico y no produce reacciones inmunológicas, contrariamente a los vectores virales [3,4]. En este proyecto se presenta el desarrollo y caracterización de nanopartículas estables de quitosano/ADN para la transferencia de genes [5]. Se utilizaron diferentes técnicas experimentales para determinar el efecto de la cantidad de quitosano en la formación de las nanopartículas. Los datos obtenidos mediante mediciones de conductividad, potencial-z, dispersión dinámica de luz (DLS), dicroísmo circular (CD) y UV-Vis fueron combinadas para determinar la estequiometría, la carga neta, las dimensiones, la conformación y la estabilidad térmica de las nanopartículas, respectivamente. Por primera vez, se estableció claramente el mecanismo de formación de complejos con carga estequiométrica para el ADN/quitosano. La información generada a partir de esta investigación es prometedora para el desarrollo de nanopartículas estables para su uso en terapia génica contra patologías y/o para tratamientos contra el cáncer mediante enfoques genéticos específicos.

2. Objetivos

El objetivo general de este proyecto es desarrollar y caracterizar nanopartículas estables de quitosano/ADN para la liberación de ADN, i.e. nanopartículas a base de polisacáridos obtenidas mediante la compactación de moléculas de ADN y quitosano, para su uso en terapias génicas y para una posible mejoría en los tratamientos contra el cáncer mediante enfoques genéticos específicos. Uno de los objetivos específicos fue el de llevar a cabo un estudio del mecanismo de formación de las nanopartículas constituidas por quitosano y moléculas de ADN.





3. Metodología Científica

Se utilizó ADN de timo de ternera con 13 000 pares de bases (pb), NaOH en pastillas y NaCl anhidro (Sigma-Aldrich). El HCl 0.1 N (Tritisol) fue proporcionado por Merck Millipore. La muestra de quitosano con $M_w=500\ 000$ g/mol y un DA de 0.19 fue proporcionada por la compañía Kitomer (Marinard, Canadá) y la muestra de quitosano con un DA de 0.04 y $M_w = 50000$ fue proporcionada por Primex. Las soluciones de ADN se prepararon utilizando cantidades apropiadas de ADN en agua y en 10^{-2} M NaCl, como disolventes. La concentración de ADN seleccionada fue de 0.03 g/L, con la finalidad de evitar dificultades experimentales presentes a concentraciones más elevadas, tales como la turbidez durante la adición de quitosano. Las soluciones de quitosano se prepararon a una concentración de 5.3 g/L disolviendo una cantidad conocida de polisacárido con la cantidad estequiométrica de HCl 0.1 N. La solución se colocó bajo agitación constante durante una noche a temperatura ambiente hasta solubilización completa y se almacenó finalmente a una temperatura de 4 °C. La solución resultante de quitosano fue disuelta con agua destilada a 1 g/L para la preparación de las nanopartículas. Dicha solución se filtró con una membrana porosa 0.2 μ m y se ajustó al pH seleccionado con una solución de NaOH 0.1 N.

La formación de nanopartículas se llevó a cabo de la siguiente manera: se añadió un volumen dado de quitosano 1 g/L en la solución de ADN (0.03 g/L) a un pH controlado con agitación continua. Se llevaron a cabo mediciones de conductividad, potencial-z, dispersión dinámica de luz (DLS), dicroísmo circular (CD), microscopía de fuerza atómica (AFM) y UV-Vis para determinar la estequiometría, la carga neta, las dimensiones, la conformación, la morfología y la estabilidad térmica de las nanopartículas, respectivamente.

4. Resultados

Por primera vez, se demostró claramente que la carga neta de las nanopartículas puede ser expresada en términos de la relación $[NH_3^+]/[P^-]$, correspondiente a la fracción de quitosano protonada y a la concentración iónica de los grupos fosfato cargados negativamente del ADN, mostrando que las interacciones electrostáticas entre el quitosano y el ADN se llevan a cabo en la solución y ocasionan el proceso de compactación del ADN (Ilustrado en las Figuras 1a y 1b).



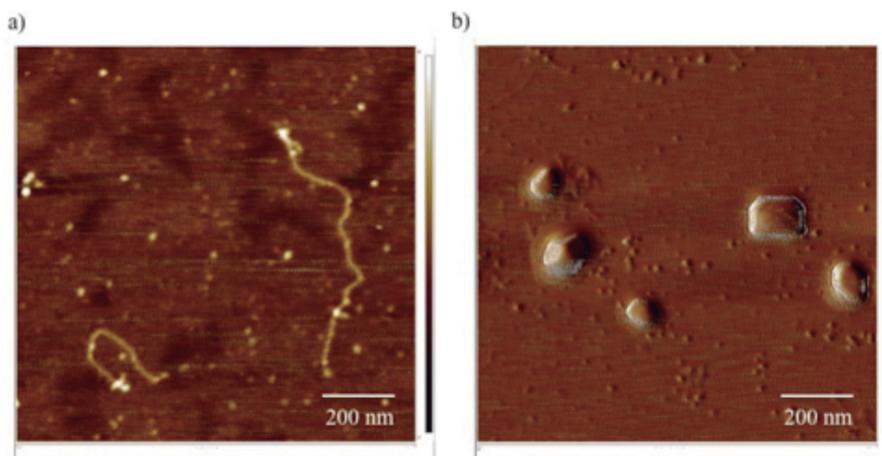


Figura 1. Imágenes obtenidas mediante microscopía de fuerza atómica (AFM) para moléculas de ADN en solución y nanopartículas quitosano/ADN. a) Cadenas individuales de moléculas de ADN disueltas en agua a una concentración de 7.5×10^{-3} g/L y b) nanopartículas de quitosano/ADN formadas a una relación de carga de 0.41 con quitosano de peso molecular igual a 50 000 en 10^{-2} M NaCl.

Los diámetros máximos aparentes de las nanopartículas son de alrededor de 135 ± 5 nm con un espesor de 25 ± 5 nm (Figura 1b).

5. Conclusiones

Se determinó y se analizó la estequiometría de las nanopartículas ADN-quitosano, su carga neta, sus dimensiones, su conformación y su estabilidad térmica, mediante el uso de distintas técnicas experimentales. Se encontró que el punto isoeléctrico de los complejos está relacionado con el grado de protonación del quitosano. Se demostró claramente que las interacciones electrostáticas entre el ADN y el quitosano es el principal fenómeno que tiene lugar en la solución y que resulta en la compactación de moléculas de ADN de cadena larga en nanopartículas con un radio promedio de 150 nm, cuando se trata de quitosano de bajo peso molecular. Se obtuvieron nanopartículas estables a partir de una neutralización parcial de los sitios iónicos de fosfato del ADN, es decir: $0.35 < [\text{NH}_3^+]/[\text{P}^-] < 0.80$. La información generada a partir de esta investigación es de gran interés para mejorar los protocolos de desarrollo de nanopartículas para la terapia génica y/o para tratamientos contra el cáncer mediante enfoques genéticos específicos, mismos que podrían beneficiar en un futuro próximo habitantes tanto del estado de Jalisco como de México y del mundo.





6. Bibliografía

- [1] V. VIJAYANATHAN, T. THOMAS AND T. J. THOMAS, *Biochemistry*, 41, 14086 (2002).
- [2] T. BLESSING, J.S. REMY J.P. AND BEHR, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 95, 1427-1431 (1998).
- [3] M. LAVERTU, S. MÉTHOT, N. TRAN-KHANH AND M. D. BUSCHMANN, *Biomaterials* 27, 4815 - 4824 (2006).
- [4] Z.-X. LIAO, S.-F. PENG, Y.-C. HO, F.-L. MI, B. MAITI AND H.-W. SUNG, *Biomaterials* 33, 3306-3315 (2012).
- [5] L. M. BRAVO-ANAYA, J.F. A. SOLTERO AND M. RINAUDO, *International Journal of Biological Macromolecules*, 88, 345–353 (2016).





Ganador/Innovación

DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LA PRODUCCIÓN DE UN INOCULANTE (CONSORCIO) DE BACTERIAS BENÉFICAS PARA LA AGRICULTURA

Autores

Del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C. (CIATEJ):

Silvia Maribel Contreras Ramos

Tecnología Ambiental

Erika Nahomy Marino Marmolejo

Biotecnología Médica y Farmacéutica

Flor Yohana Flores Hernández

Biotecnología Médica y Farmacéutica

Gustavo Dávila Vázquez

Tecnología Ambiental

Roberto Emmanuel Bolaños Rosales

Tecnología Ambiental

Héctor Dávalos Tinajero

Organik Bolluk SPR de RL de CV.

Introducción

Siendo Jalisco el segundo estado con mayor actividad en agricultura protegida en el país (AMHPAC, 2016), donde el 90% es para exportación, el desarrollo de nuevos insumos agrícolas es una necesidad para apoyar a este sector a cumplir las exigencias arancelarias para exportación que actualmente existen. Aunado a esto, se sabe que uno de los principales retos a nivel mundial es producir suficiente alimento de manera sustentable. Una herramienta para lograr esto es través del uso de la biotecnología (OECD, 2015). El desarrollo de biofertilizantes (inóculos microbianos) como insumos agrícolas permitirá controlar plagas, aumentar rendimientos de manera significativa, a bajo costo, sustentable y sin tener impactos nocivos en el ambiente.

Sin embargo existen biofertilizantes de microorganismos individuales y algunos pocos como consorcios. No obstante, dichos biofertilizantes presentan un problema de disminución de la población microbiana una vez que son adicionadas al suelo, debido a que la mayoría de los biofertilizantes presentan bajas densidades celulares que se encuentran en el orden de 1×10^4 hasta 1×10^6 UFC/mL, y sólo algunos reportados con 1×10^9 UFC/mL (desde su formulación). Por consecuencia, se ha buscado superar los inconvenientes que presentan los biofertilizantes para mejorar el rendimiento de los cultivos, desarrollando un biofertilizante que presenta una alta densidad celular y una larga vida de anaquel, formulado como consorcio desde su preparación.





Objetivo General

Desarrollar un proceso para la producción de un biofertilizante (consorcio inoculante) de bacterias benéficas para la agricultura que aumente el rendimiento de cultivos.

Objetivos Específicos

1. Producir un inóculo (consorcio) de bacterias benéficas desde el aislamiento de las cepas y formulación.
2. Validar el inóculo de bacterias benéficas en cultivos a nivel invernadero.
3. Desarrollar la ingeniería conceptual y de escalamiento para un proceso de producción de un inóculo de bacterias benéficas a nivel piloto.
4. Escalar el proceso de producción del inóculo a nivel piloto en biorreactor.
5. Realizar pruebas semi-comerciales para dosificación del producto prototipo en cultivos de pepino.

Metodología

En este proyecto se desarrolló un insumo biotecnológico (biofertilizante como consorcio) que presenta una sinergia de microorganismos benéficos para las plantas, ayudando entre otras cosas a aumentar el rendimiento. Tuvo su concepción desde el aislamiento a partir de residuos orgánicos y de suelos agrícolas, y su identificación molecular.

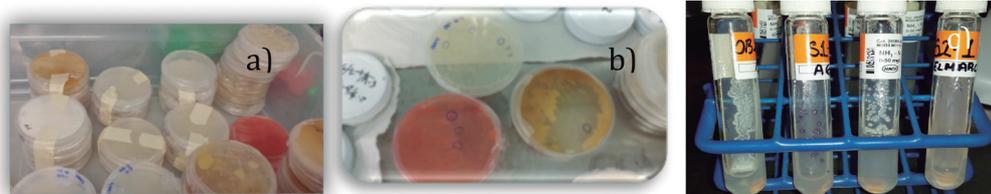


Figura 1. Aislamiento, selección y obtención de microorganismos benéficos para formular el consorcio.

Se formuló probando diferentes mezclas de bacterias promotoras del crecimiento en plantas (PGPR por sus siglas en inglés), hasta encontrar la combinación adecuada de bacterias que coexistieran y que permanecieran en el producto como un consorcio.

El consorcio se obtuvo a partir de 4 diferentes mezclas de bacterias: M9 (integrada por *Pseudomonas stutzeri*, *P. denitrificans* y *P. resinovorans*), M19 (integrada por *P. brassicearum* y *P. Fluorescens*), M25 (integrada por *P. brassicearum* y *Shimwellia blattae*) y M28 (integrada por *Klebsiella oxytoca* y *S. blattae*), combinadas en diferentes proporciones para obtener la coexistencia de todas. El consorcio final contiene una densidad celular final de al menos 1×10^{13} UFC/mL. Posteriormente es formulado para extender su viabilidad en el tiempo, alcanzando al menos 1 año de viabilidad probada con densidad celular viable de 1×10^7 UFC/mL como mínimo. El consorcio fue probado para efectividad en diferentes cultivos en una primera etapa en pepino europeo, y posteriormente en vinculación con el usuario (la empresa Organik Bolluk) en otros cultivos como pepino persa, arándano, frijol, cebolla, etc.



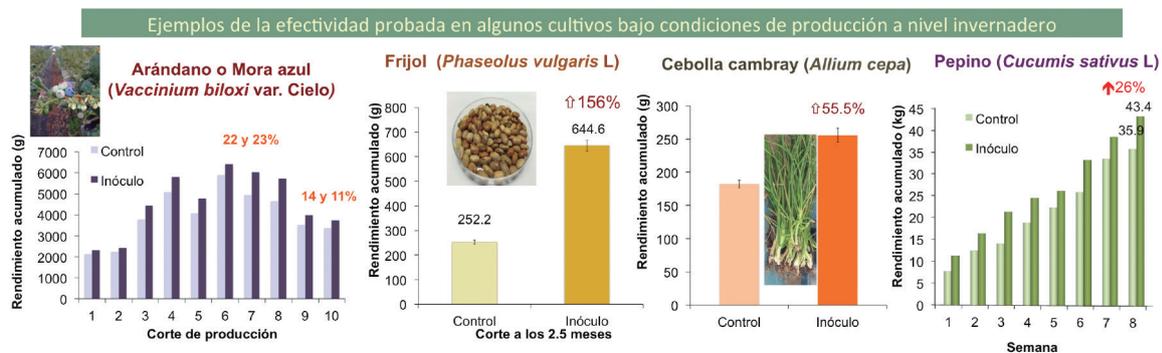


Figura 2. Rendimientos acumulados en diferentes cultivos probados con la vinculación con la empresa y con productores de arándano de Jacona, Michoacán.

Se realizó el escalamiento del proceso de producción del consorcio (a nivel biorreactor de 2 L, 10 L y a nivel piloto (150 L) para pruebas semi-comerciales.



Figura 3. Fermentación de pre-inóculo 10 L, estudiantes de Maestría y Licenciatura, Dr. Gustavo Dávila (izq—der.) biorreactor de 150 L para pruebas comerciales.

Aplicación Comercial

La aplicación del producto prototipo se realizó con la vinculación directa con el sector usuario en agricultura protegida en pruebas comerciales en un cultivo de pepino orgánico con calidad de exportación, obteniendo un incremento significativo en los rendimientos.





Figura 4. A) y B) producción a nivel piloto (150 L); C, D) y E) aplicación de biofertilizante en cultivo comercial de Pepino persa en Organik Bolluk; F) Dra. Silvia Maribel Contreras de CIATEJ con Agrónomo, Jefe de producción y Mtro. Héctor Dávalos de Organik Bolluk pruebas semi-comerciales.

Resultados

Los principales resultados y logros de este proyecto en 2 años fueron: (1) la obtención de un **consorcio bacteriano formulado y registrado ante la ATCC (American Type Culture Collection) con el número PTA-122530**; (2) **Solicitud de una patente ante el IMPI (MX/a/2015/015919)**; (3) **Incrementos en más del 25% en los cultivos probados.**

Los incrementos en rendimientos de entre 20-25%, representan un aumento en ventas del 20% y en utilidades del 7% (Datos de acuerdo a la empresa Organik Bolluk vinculada al proyecto y usuaria de la tecnología). (4) Una disminución del 10% de consumo de fertilizante en el cultivo de pepino y 5% de insumos para control biológico. (5) Ha generado empleos directos, impactos económicos a nivel semi-comercial, e impacto tecnológico con la unión de la triple hélice (gobierno-empresa-academia) y como consecuencia un impacto ambiental positivo.

Actualmente el proyecto está en fase de pruebas comerciales a nivel de agricultura protegida con productores, con el prototipo del producto biofertilizante y en vías de establecer alianzas para la explotación comercial del mismo. Sin embargo para la empresa Organik Bolluk representa ya desde ahora una ventaja competitiva con utilidades reales.

Conclusiones

El desarrollo de insumos biotecnológicos abre una puerta al sector agrícola para reducir el consumo de agroquímicos, aumentando el rendimiento de los cultivos en aras de mantener una agricultura sostenible con una reducción importante de los impactos al ambiente. Con este proyecto realizado en 2 años, se logró cristalizar la vinculación entre academia y empresa, y se impactó de manera significativa mediante los resultados de la aplicación de un insumo de origen biotecnológico, que desde sus primeras pruebas en campo ya representa una ventaja competitiva para el usuario y próximamente para el sector productivo del estado de Jalisco.





Bibliografía

OECD. 2015. Biosafety and the Environmental Uses of Micro-Organisms: Conference Proceedings, . OECD: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264213562-en>

AMHPAC. 2016. Asociación Mexicana de Horticultura y Agricultura Protegida <http://www.amhpac.org/es/index.php/homepage/agricultura-protegida-en-mexico>. Fecha de consulta: 23 de septiembre de 2016.





Ganador/Desarrollo del Conocimiento

RESUMEN DE RESULTADOS ALCANZADOS Y APORTACIONES AL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO E INNOVACIÓN

Autor

Dra. en C. Esperanza Martínez Abundis

Universidad de Guadalajara

Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Departamento de Fisiología

Instituto de Terapéutica Experimental y Clínica.

Me permito describir a los Honorables miembros del Comité Evaluador los principales logros alcanzados durante una trayectoria de más de 25 años como investigador.

Cuento con el grado de Doctor en Ciencias y con la distinción de nivel III por parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) desde el 2009, que es el mayor grado al que se puede aspirar en el campo de la investigación en México. Como mujer me siento muy satisfecha en este sentido, ya que somos pocas las que contamos a nivel nacional y estatal con este grado. En el Instituto Mexicano del Seguro Social, institución de la cual me jubilé por años de servicio en el 2012, tuve la oportunidad de estar al frente de la Jefatura de la Unidad de Investigación Médica en Epidemiología Clínica, en el Centro Médico Nacional de Occidente y de ocupar los primeros lugares como Unidad de Investigación con más productividad en el país y en Jalisco; así mismo, conformé y dirigí un grupo de investigación en la línea de Síndrome Metabólico y entidades relacionadas como Diabetes mellitus, Hipertensión arterial, Dislipidemia y Obesidad, que constituyen las principales causas de morbi-mortalidad en Jalisco y en nuestro país. Actualmente continúo con el desarrollo de dicha línea de investigación en la Universidad de Guadalajara dentro del Instituto de Terapéutica Experimental y Clínica en el CUCS, donde aceptamos alumnos para que realicen su servicio social, veranos de investigación y estancias en los programas de movilidad universitaria, así como becarios de posgrado. En dicho Instituto se recibe a población abierta para otorgarle asesoría nutricional y en cambios en el estilo de vida, y en caso de reunir criterios, invitarla a participar en los diferentes proyectos originales o de la industria farmacéutica que se llevan a cabo, así mismo, el personal realizamos periódicamente campañas de detección oportuna de diabetes y de factores de riesgo cardiovascular a la población. En la Universidad inicié como profesor de asignatura y cuento con nombramiento de investigador posterior a mi jubilación en el IMSS, calificada actualmente como Titular "C", que es el mayor nivel en investigación en la UdeG. Pertenezco al cuerpo académico consolidado "Síndrome metabólico y enfermedad cardiovascular", a la Red de Políticas Públicas de la Universidad, cuento con el perfil deseable PRODEP y soy revisora o miembro de comité editorial en 7 revistas internacionales y 3 nacionales. Participo como evaluador en CONACYT, como





jurado de exámenes de grado y en el Plan de Desarrollo Institucional en el Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Durante mi trayectoria tanto institucional como universitaria he publicado 132 artículos nacionales e internacionales con factor de impacto, cuyos resultados han contribuido al incremento del conocimiento en las áreas de epidemiología, diagnóstico y tratamiento farmacológico y no farmacológico e incluso en la prevención de las enfermedades señaladas; además dichas publicaciones han aportado información sobre su prevalencia a nivel nacional y en nuestro estado, se han referido o han constituido material de análisis dentro de Consensos, Guías de Práctica Clínica y Normas Oficiales Mexicanas. Uno de los trabajos de investigación dio lugar al registro de una patente, donde la invención es atractiva, ya que emplea inulina de agave, planta de origen americano cuya mayor concentración de especies se encuentra en México, sobre todo en Jalisco, con gran potencial económico en nuestro estado; la combinación de ezetimiba más inulina mostró un significativo efecto benéfico en el perfil de lípidos en los pacientes con dislipidemia mixta, similar a la combinación de ezetimibe más simvastatina y con ventajas adicionales. Cuento con 1,619 citaciones A y 221 citaciones B a mis publicaciones, así como con la publicación de un libro y 13 capítulos de libro. He participado en proyectos de investigación de la industria farmacéutica que han dado aportaciones importantes sobre todo en el campo de la diabetes a nivel mundial o que han permitido la inclusión de medicamentos a nuestro país.

He contribuido a la formación de recursos humanos en licenciatura, especialidad y posgrado con la dirección y codirección de 68 tesis; varios de los alumnos han crecido como investigadores. Pertenezco a 16 sociedades médicas nacionales e internacionales de alto renombre, siendo distinguida con el grado de Fellow por parte del American College of Physicians. He participado en diferentes puestos directivos en sociedades médicas, inclusive al frente de la presidencia. He obtenido 74 distinciones y reconocimientos, entre ellos por primeros lugares en trabajos de investigación presentados en congresos, por productividad científica, a la actuación médica e institucional y premios como el Robins, Lilly, Sanofi, FUNSALUD, Bimbo Panamericano, Sarquis Merwe (en 3 ocasiones), Pfizer y Gobierno del Estado de Jalisco, entre otros.

La docencia ha sido parte importante de mi trayectoria, inicialmente como técnico docente instructor de prácticas de Fisiología y Farmacología, después como profesor de asignatura y actualmente como profesor investigador de tiempo completo. He impartido 184 ponencias en foros diversos, sin dejar de lado la educación y difusión del conocimiento a nuestra comunidad a través de diferentes medios de comunicación.

Ejercí la práctica clínica privada desde hace más de 30 años, inicialmente como médico general y posteriormente como internista, sin embargo, siempre consideré que un buen médico era aquel que además de la asistencia, hacía docencia e investigación y aportaba a sus comunidad, a sus pacientes y a sus pares un servicio.

A continuación se describen datos curriculares relevantes, algunos de ellos a manera de numeralia.

Sociedades médicas mas relevantes (Con vigencia actual)

- Asociación de Medicina Interna de México Actualmente Colegio de Medicina Interna de México. European Association for the Study of Diabetes. American Diabetes Association.





Asociación Latinoamericana de Diabetes. Academia Mexicana de Ciencias. Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología. American College of Physicians (Fellow). Academia Nacional de Medicina de México.

Patente

“Composición farmacéutica a base de simvastatina e inulina útil para el tratamiento de dislipidemia mixta”. Título de patente No. 324719 Expediente de patente MX/a/2011/011633. Fecha de Expedición: 22 de Octubre de 2014. Vigencia: veinte años.

Trabajos y capítulos de libro publicados (en el último año)

1. Comparison of two liquid nutritional supplements designed for patients with diabetes: effect on glucose and insulin metabolism in healthy subjects. *Pharma Nutrition* 2015; 3: 7-10.
2. Insulin resistance in adult primary care patients with a surrogate index, Guadalajara, Mexico, 2012. *J Invest Med* 2015; 63 (2): 247-250.
3. Effect of pantoprazole on insulin secretion in drug-naïve patients with type 2 diabetes. *Diabetes Res Clin Pr* 2015; 108 (1): e11-e13.
4. Comment on Francés et al. Hepatic cyclooxygenase-2 expression protects against diet-induced steatosis, obesity, and insulin resistance. *Diabetes* 2015; 1522-1531. *Diabetes* 2015; 64: e42.
5. Prevalence of prehypertension in Mexico and its association with hypomagnesemia. *Am J Hypertens* 2015; 28 (8): 1024-1030.
6. Eficacia de la pioglitazona versus metrotexato en el tratamiento de la psoriasis moderada-grave. *Med Cutan Iber Lat Am* 2015; 43 (2): 122-124
7. Propiedades terapéuticas de *Gymnema sylvestre* sobre el perfil metabólico. *Diabetes Hoy* 2016; XVII Enero- Abril: 22-28.
8. Effect of *Artemisia dracunculus* administration on glycemic control, insulin sensitivity and insulin secretion in patients with impaired glucose tolerance. *J Med Food* 2016; 19 (5): 481-485.
9. Effect of inulin from *Agave Tequilana* Weber blue variety on the metabolic profile of overweight and obese dyslipidemic patients. *J Clin Trials* 2016; 6 (1):
10. Effect of exenatide alone or in combination with metformin on adiposity and metabolic profile in prediabetic and obese patients. *Rev Mex Endocrinol Metab Nutr* 2016; 3:66-71.
11. Novel nutraceutic therapies for the treatment of metabolic syndrome. *World J Diabetes* 2016; 7 (7): 142-152.
12. Safety considerations in the use of glucagon-like peptide-1 receptor agonists. *Rev Mex Endocrinol Metab Nutr* 2016; 3: 82-91.
13. Efecto de simvastatina más inulina en comparación con simvastatina más ezetimibe en el tratamiento de la dislipidemia mixta. *Gac Med Mex* 2016. (En prensa).
14. Effect of exenatide twice daily according to different meal schedules on glycemic control and variability in patients with type 2 diabetes mellitus. *Revista Mexicana de Endocrinología,*





Metabolismo y Nutrición. (En prensa) 21 Julio 2016.

15. Glucagon-like peptide-1 receptor agonists. Brief review. Revista Mexicana de Endocrinología, Metabolismo y Nutrición. (En prensa). 10 Agosto 2016.

Capítulos en libros

1. Diabetes mellitus tipo 2. En: Cuestiones sociales y políticas. Ed. Prometeo Editores S.A. de C.V. Guad., México. 2015, p 85-91. (ISBN 978 607 8336 78 4).
2. Avances en la Enfermedad Arterial Periférica y Aórtica. En: Avances en Cardiología Volumen 1. Ed. Jaypee-Highlights Medical Publishers, Inc. Panamá, Rep. de Panamá. 2016, p 88-135. (ISBN 978 9962 678 79 3).

Citaciones

Citaciones A: 1,619. Citaciones B (incluye auto citas): 221.

Trabajos presentados en congresos nacionales e internacionales

247 trabajos (Con 1 a 11 presentaciones en congresos cada trabajo).

Ponencias (Conferencias)

En Cursos y Congresos Locales y Nacionales: 184.

Tesis Dirigidas

Licenciatura: 17. Especialidad: 16. Maestría: 18. Doctorado: 17.

Capacitación Continua

Asistencia a Cursos y Congresos Nacionales e Internacionales, o en línea: 514.

Premios y distinciones (8 más relevantes)

1. Premio Pedro Sarquis Merrewe por el Mejor Trabajo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares. 1993.
2. Premio "Pedro Sarquis Merrewe" en la categoría Diabetes. FUNSALUD 2000.
3. Premio Lilly 2002 en el área de diabetes en la categoría de Resistencia a la Insulina.
4. Premio "Pedro Sarquis Merrewe", en el Área de Investigación en Salud, en la modalidad de Hipertensión Arterial. 2003.
5. Estímulo Sanofi Aventis a la Investigación en Obesidad Abdominal como Factor de Riesgo Cardiometabólico. Funsalud. 2007.
6. Premio Bimbo Panamericano en Nutrición, Ciencia y Tecnología de Alimentos 2012 en el área de Nutrición Humana. 2013.
7. Primer lugar Categoría Clínica. Instituto Científico Pfizer. Fondo de Investigación 2013, México, D.F.
8. Reconocimiento al Mérito Médico en Investigación. Gobierno del Estado, Secretaría de Salud Jalisco. 2014.





Ganador/Divulgación

CURIOSAMENTE

Autor:

Manuel Tonatiuh Moreno Ramos

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO)

Introducción

CuriosaMente es un proyecto mexicano de comunicación pública de la ciencia y la cultura a través de materiales visuales, audiovisuales e interactivos que dan respuestas claras divertidas y científicas a preguntas complejas para entender mejor la realidad.

Actualmente difunde sus contenidos a través de redes sociales. Cuenta con un canal de YouTube (<https://www.youtube.com/c/CuriosaMente>) con alrededor de 190,000 suscriptores y más de 8 millones de visualizaciones, así como una página de Facebook con más de 100,000 seguidores.

curiosamente
por el placer de aprender

Videos | Material didáctico

Curiosamente > Videos

Videos

Respuestas sencillas, divertidas y ciertas, a preguntas que todos nos hacemos. Videos dedicados especialmente a temas de ciencia y comunicación de la ciencia, para niños y adultos de mente curiosa.

CuriosaMente
YouTube | 199k+

<p>Pareidolia: ¿Por qué vemos cosas que no existen?</p> <p>Nuestro cerebro tiene una región llamada Área Fusiforme Facial, especializada en el reconocimiento de caras.</p>	<p>¿Cómo surgió el maíz?</p> <p>Los mexicas y mayas lo consideraban tan importante que, en sus leyendas, los seres humanos fueron creados de masa de maíz. Y con razón: junto con el arroz y el trigo, también cereales, es uno de los alimentos básicos de que nutren al mundo. Es el cereal que más se produce en el planeta: más de 800</p>	<p>¿Qué misterio oculta el Triángulo de las Bermudas?</p> <p>Las desapariciones se han atribuido a abducciones extraterrestres, monstruos marinos, erupciones de gas metano y hasta a desconocida tecnología que yacería en la sumergida ciudad de la Atlántida. La verdad ninguna de estas</p>	<p>¿Quién inventó la Internet?</p> <p>Allá, a mediados del siglo XX, quien pensaba en una computadora sólo podía pensar en enormes cajas del tamaño de habitaciones, llenas de bulbos y que almacenaban información en tarjetas perforadas.</p>
--	---	--	--





Objetivos

Ofrecer un espacio de comunicación del conocimiento científico y cultural para el público hispanohablante no especializado, sobre todo niños. Su meta es cultivar las actitudes de curiosidad, escepticismo y apertura intelectual, además de compartir conocimientos relativos a las ciencias naturales, historia, filosofía, participación ciudadana y arte, de una manera divertida, interesante y sencilla, que provoque la reflexión, discusión y la investigación.

Metodología

La estrategia de comunicación de CuriosaMente está basada en los hallazgos del trabajo de investigación de la tesis de la Maestría de Comunicación de la Ciencia y la Cultura de Tonatiuh Moreno "El conocimiento en las narrativas audiovisuales para niños. Matrices culturales y semiosis del conocimiento de vocación científica en obras audiovisuales para niños."

Los tres pilares que surgen de la tesis y que sustentan la estrategia son:

1. **Un modelo de colaborativo de comunicación de la ciencia.** Es inútil pensar en la realidad de un modelo de participación pública si no existe un público que activamente busque el conocimiento. Es necesario partir del reconocimiento de que nadie lo sabe todo y que todos sabemos algo, aplicable tanto al público lego como a la comunidad científica y de divulgación.
2. **El reconocimiento de las matrices culturales del público.** Las piezas audiovisuales de CuriosaMente están construidas no sólo con un lenguaje (verbal, visual y musical) sencillo y divertido, sino que procuran adscribir sus estructuras a las matrices culturales del público mexicano (e, inesperadamente, latinoamericano)
3. **El diálogo con otras modalidades de conocimiento.** Admitir que hay modalidades del saber diferentes a la ciencia y que en una misma comunidad o incluso individuo, pueden convivir varias. Reconocer y hacer cruces entre los diferentes modos de conocimiento de forma coherente.

De estos pilares se desprenden los valores que guían el esfuerzo de producción:

- **Comunicación del conocimiento.** Es clave para la modificación de imaginarios, la expansión de la conciencia y la transformación social hacia horizontes de mayor pensamiento crítico, participación ciudadana y justicia social.
- **Interacción y colaboración.** Nadie es poseedor del conocimiento y la verdad absoluta, por lo que no tratamos de aleccionar a nuestro público, sino de ofrecerle lo que está a nuestro alcance y abrir un canal de comunicación de dos vías.
- **Diversión.** En una época de multiplicación de pantallas y ofertas de entretenimiento, buscamos que nuestros productos sean divertidos, ingeniosos e interesantes.,
- **Amor al arte.** Creemos que la animación no sólo es un recurso, sino un oficio y un arte. En cada pieza luchamos por tener mayor calidad, creatividad y valor artístico.
- **Integridad.** Ante nuestro público siempre admitimos nuestras equivocaciones. Seremos respetuosos de los derechos de autor. Haremos públicas nuestras fuentes.





Procedimiento

La producción de cada pieza audiovisual lleva los siguientes pasos:

1. Selección del tema. 2. Investigación. 3. Redacción. 4. Locución. 5. Visualización. 6. Ilustración. 7. Animación. 8. Edición. 9. Publicación. 10. Promoción.

Resultados

Desde el lanzamiento del primer video en enero de 2015 se han producido 62 videos, y hasta la fecha se han tenido los siguientes resultados:

- 199,000 suscriptores
- 8,580,720 visualizaciones totales
- 438,671 horas de video reproducidas
- 40% de visualizaciones en México
- 60% de visualizaciones en iberoamérica.

Conclusiones

Los números están en pleno crecimiento y dan cuenta de la contribución al logro de los objetivos. Por ejemplo, hablando del fomento a la curiosidad, cuando pedimos al público que formularan preguntas se recibieron más de 400 en una semana y todos los días llegan más a través de comentarios en el canal de YouTube, mensajes de Facebook, correo electrónico y otros.

Bibliografía Esencial

- ISITA TORSELL, ROLANDO. (2002). Divulgación persuasiva de la ciencia. In A. M. S. y. N. C. En Juan Tonda, (coords.) (Ed.), Antología de la divulgación de la ciencia en México. (pp. 211-221). México D.F.: Dirección General de Divulgación de La Ciencia, Universidad nacional Autónoma de México.
- LEWENSTEIN, BRUCE V. (2003). Models of public communication of science and technology. Public Understanding of Science. Departments of Communication and of Science & Technology Studies. Cornell University, Ithaca, NY, Estados Unidos.
- MARTÍN-BARBERO, JESÚS (1988). Matrices culturales de la telenovela. Estudios sobre las Culturas Contemporáneas, Vol II(5), Universidad de Colima, México. p. 137-164.





Ganador/Tesis

POLINIZADOR AUTOMATIZADO ELECTROMECAÁNICO PARA EL CULTIVO DE TOMATES EN INVERNADERO

Autor

Ing. Erick García González.

Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán.

Departamento: División de estudios de posgrado e investigación

Introducción

El objetivo principal del presente proyecto de investigación aplicada es automatizar y eficientizar el proceso de polinización de la planta de tomate, que actualmente se realiza de una forma muy convencional en los invernaderos de la región del sur de Jalisco. Una amplia y provechosa investigación acerca de los tipos de polinización más comunes y prácticos de la región sur de Jalisco, fue el principio con el que inicio este proyecto y en base a esta necesidad fue como se definió el problema para saber qué dirección tomar. En base al estudio de la polinización de los abejorros como el método de polinización más eficiente en invernaderos [1], se concluye que en base a la transmisión de vibraciones mecánicas a la planta de tomate es posible realizar el proceso de polinización, garantizando además un incremento en el porcentaje de flores polinizadas referido a otros métodos alternativos, aunado a la estandarización de la calidad de los productos de la cosecha. Lo anteriormente dicho es demostrable con datos concluyentes de la investigación realizada.

Otro criterio no más importante pero de gran trascendencia, fue como transmitir las vibraciones mecánicas a las plantas para lograr un desprendimiento homogéneo en la flor y obtener un producto de calidad asegurada.

Este proceso de polinización automatizada toma en cuenta el factor más importante que es la temperatura en el interior del invernadero, la cual está en función de las condiciones ambientales reales por día. La información anterior que se almacena en la base de datos del sistema es procesada por el algoritmo de control con la cual el dispositivo inteligente (Arduino Uno) es programado para tomar una decisión. Esta decisión está basada en la temperatura real e instantánea a la cual la planta del invernadero se encuentra en todo momento, identificando el momento idóneo de temperatura que es apta para arrancar el proceso de polinización automatizado, logrando el máximo desprendimiento de polen y por lo tanto la mejor cantidad y calidad del producto. Es importante mencionar que el momento idóneo de polinización se presenta solo una vez cada día, durante el ciclo de vida de la planta y a partir del primer floreo.



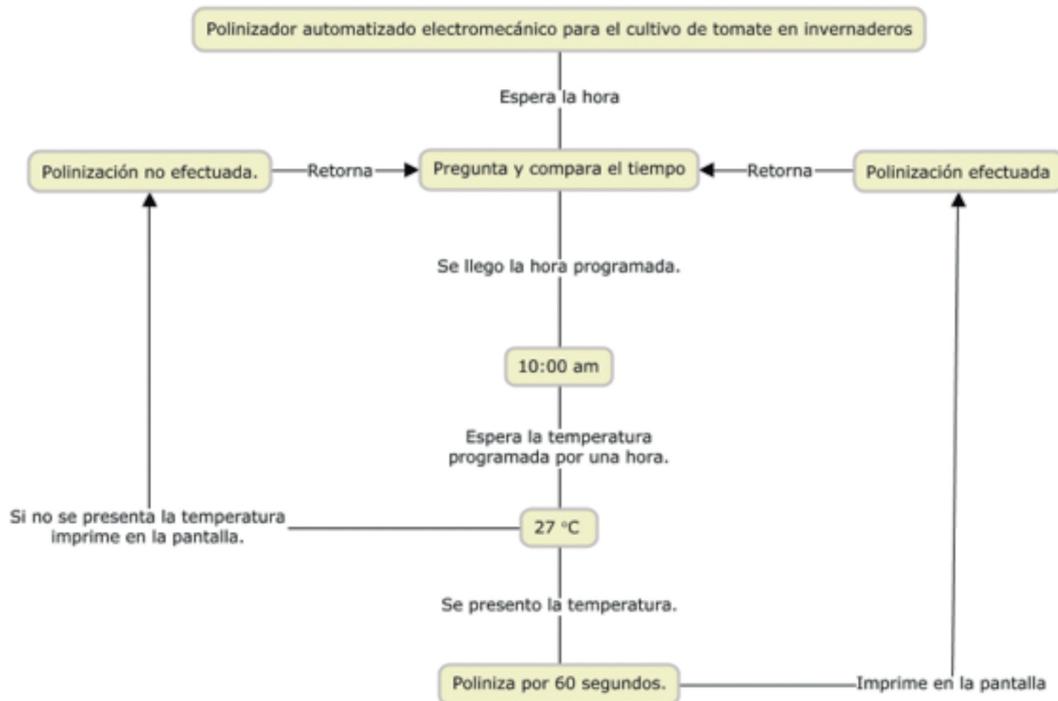


Objetivos

1. Investigar cómo se realiza la polinización en la región sur del Estado de Jalisco.
2. Crear un dispositivo electromecánico controlable capaz de producir vibraciones mecánicas a transmitir al tutor de la planta de tomate.
3. Identificar en qué punto del invernadero se instalara el dispositivo por área de cultivo.
4. Implementar un método eficiente para poder aplicar las vibraciones al tutor (mecanismo que sostiene la planta).
5. Implementar un control que sea capaz de tomar una decisión en todo momento, con la información de la temperatura real e instantánea del interior del invernadero y el tiempo requerido para accionar el dispositivo electromecánico vibrador.

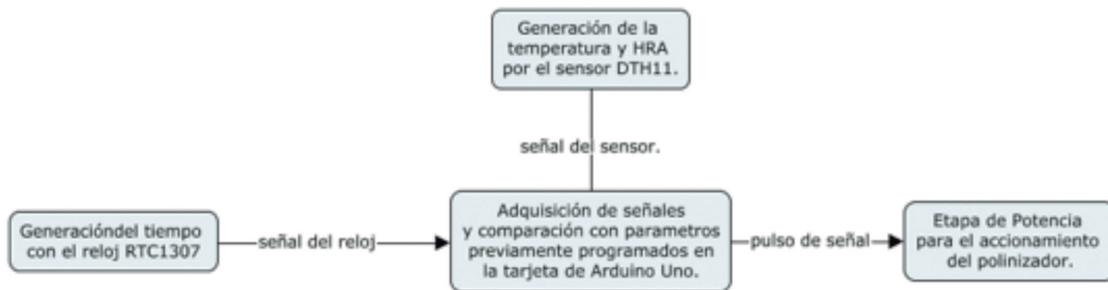
Metodología

a) Filosofía de Operación





b) Diagrama Funcional



Resultados

El polinizador automatizado para el cultivo de tomates en invernaderos efectúa el proceso de polinización en un tiempo que oscila alrededor de 60 s/ha de cultivo, al agricultor le toma 15 veces el tiempo que al polinizador automatizado electromecánico si emplea como mínimo 4 trabajadores por ha (hectárea).

Las condiciones que por experimentación e investigación se establecieron como ideales fueron 23-27 °C y 60-80% de HRA [1], estas condiciones solo se presentan 15-25 minutos.

El porcentaje de polinización que el agricultor obtiene con el vareo es del 62.9% de flores polinizadas por racimo, el polinizador automatizado obtiene un asombroso y comprobable 89.5% de flores polinizadas, en 2 semanas poliniza todos los racimos en ½ hectárea, garantizando una polinización homogénea y un estándar de calidad del producto.

Conclusiones

El polinizador automatizado electromecánico resultado de mi investigación, es un proyecto con mucho campo de innovación y desarrollo, es un prototipo funcional, hace falta más investigación para superar sus limitaciones con otros cultivos y buscar consolidar esta buena idea con el incremento de la producción por hectárea de tomate en invernaderos que tiene la zona sur Jalisco. México se ha consolidado como una potencia mundial en la producción de tomates y Jalisco esta entre los tres estados con más producción [3], la implementación del polinizador automatizado electromecánico para el cultivo de tomates en invernaderos mejorara la calidad y la cantidad del producto agrícola protegido de tomates en Jalisco de una forma exponencial, alcanzando e incluso superando a San Luis Potosí puesto que en el país no existe otro polinizador semejante [2], lo recomendable siempre es tratar de tener nuevas ideas capaces de innovar lo que ya existe por algo mejor, buscando siempre el beneficio del productor apoyándose en la tecnología, el desarrollo y la innovación, abriendo paso a las nuevas invenciones que sin duda revolucionaran nuestro campo agrícola del sur de Jalisco.





Bibliografía

- [1]. (01 de Junio de 2011). MARIA R. DAVILA. Obtenido de Hortalizas: <http://www.hortalizas.com/horticultura-protegida/polinizacion-en-invernadero/>
- [2]. (01 de Agosto de 2010). JIM ROBINSON. Obtenido de Hortalizas: <http://www.hortalizas.com/poscosecha-y-mercados/produccion-de-tomates-en-mexico/>
- [3]. (27 de septiembre de 2016). *El economista*. Obtenido de <http://eleconomista.com.mx/industrias/2015/07/15/mexico-principal-exportador-tomate-mundo>





Ganador/Investigación Temprana

USO DE PCR TIEMPO REAL (PCR-Q) EN EL DESARROLLO DE UN BIOFERTILIZANTE PARA EL MAÍZ: EVALUACIÓN DE LA GERMINACIÓN Y ASIMILACIÓN DE NITRÓGENO INDUCIDOS POR BACTERIAS RIZOSFERICAS INÉDITAS

Autor

Jesús Francisco Echaide Aquino

Escuela de Biología, Universidad Autónoma de Guadalajara

Introducción

Este proyecto en esencia busca disminuir la aplicación de fertilizantes nitrogenados y sostener los rendimientos en los cultivos de Maíz en el estado de Jalisco. Mediante herramientas biotecnológicas estamos desarrollando un biofertilizante microbiano basado en un estudio de diseño de simbiosis, usando microorganismos rizosféricos asociados al Maíz. Para lograr esto debimos seleccionar bacterias y evaluar su potencial como promotoras del crecimiento de plantas, desde la germinación hasta la plántula. Medimos también por medio de PCR cuantitativa (PCR-q) la respuesta genética durante interacción raíz-bacteria en especial aquella que apoya una mayor asimilación de nutrientes.

Objetivo General

Seleccionar bacterias de la raíz (*Zea mays*) y determinar el efecto de la en la germinación y el desarrollo de las plántulas. Usando acercamientos microbiológicos, bioquímicos y moleculares para determinar la transferencia de nitrógeno orgánico.

2.1. Objetivos Específicos

1. Aislar y purificar bacterias de la raíz y rizosfera.
2. Evaluar las propiedades como fertilizantes de los aislados mediante pruebas agronómicas.
3. Identificar las bacterias mediante secuenciación del gen 16S y corroborar mediante su identificación alternativa espectrometría de masas MALDI-TOF.
4. Seleccionar cepas con actividad promotora en la germinación de semillas de diferentes variedades comerciales de maíz y sus efectos en el desarrollo de la plántula.
5. Evaluar mediante acercamientos moleculares la interacción de las bacterias con la raíz de plántulas midiendo la expresión de genes relacionados con el transporte de nitrógeno, fijación y establecimiento de la colonización.



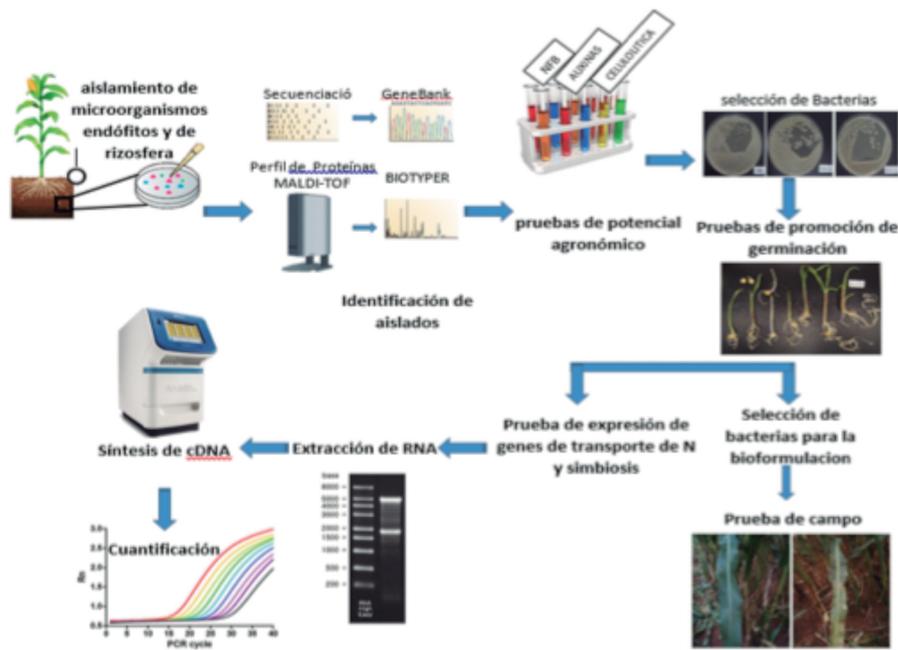


Figura 1. Flujo de experimentos y condiciones que llevaron a la selección de las bacterias rizosféricas, la medición de genes asociados al transporte de nitrógeno, inducidos y la aplicación en campo.

Pruebas de campo del biofertilizante. Además de los presentados en la Figura 1, se realizó una prueba en campo en la localidad de Acatic, Jalisco. La bio-formulación constó de 8 microorganismos, 2 de ellos los *Bacillus* rizosféricos analizados en este trabajo. Hicimos 5 aplicaciones del fertilizante inorgánico comercial (NPK 17) y 3 aplicaciones de nuestro biofertilizante microbiano. Además tuvimos una parcela sin ningún tratamiento como control de la calidad y estado nutricional del suelo. Las parcelas de 900 m² fueron elegidas al azar dentro de un campo dedicado a la siembra de maíz forrajero.

Resultados

Se seleccionaron 12 bacterias rizosféricas a partir de un aislado inicial de 54. Las bacterias seleccionadas tienen la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico y de sintetizar auxinas y son estimuladoras del crecimiento de la planta. Las bacterias fueron identificadas como: *B. mojavensis*, *B. subtilis*, *Providencia rettgeri*, *B. cereus*, *B. amyloliquefaciens*, *Serratia marsecens*, *Klebsiella oxytoca*, *B. luciferensis*, *B. pumillus*, *B. vallismortis*, *Chryseobacterium gleum*. *B. mojavensis*, *Providencia rettgeri* y *B. cereus* especialmente estimulan la germinación y el crecimiento de las raíces comparadas con las plantas testigo (Figura 2). También se hallaron algunas que inhibían la germinación, que en teoría se convierten en herbicidas potenciales para el control de maleza y otras plantas que compiten con el maíz¹.

La utilización de herramientas moleculares como la PCR en tiempo real, nos ayudó a cuantificar los niveles de expresión de algunos genes al adicionar *B. mojavensis* y *B. cereus* a las



plantas. Tras medir la expresión de genes relacionados con la remodelación de la pared celular y la simbiosis bacteriana, determinamos que estas son simbióticas desde la rizosfera y aumentan los genes de simbiosis (*CASTOR* y *POLLUX*) de 3 a 5 veces. Los genes implicados con el transporte de nitratos y amonio aumentan hasta 5 veces. Este resultado es congruente con los efectos vistos en el desarrollo de las plántulas tratadas con bacterias bajo deficiencia de N. Por otra parte los rendimientos de producción en campo fueron comparados contra la utilización de fertilizantes inorgánicos NPK 17% y una aplicación de urea. El rendimiento en peso de las mazorcas indican que estas fueron del 90% con respecto a las colectadas en las parcelas tratadas, pero un 40% mayor que la parcela no tratada. Además se observó una notoria reducción del desarrollo de lesiones en las hojas por roya y menor proporción de mazorcas infectadas con *Ustilago maydis* (*huítlacoche*).

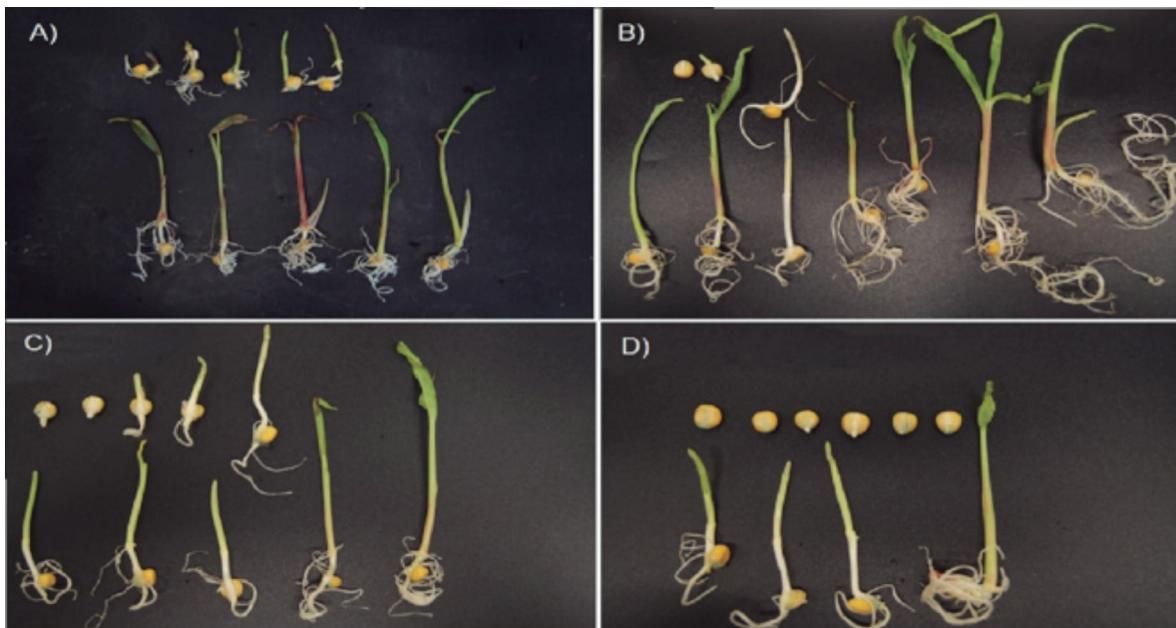


Figura 2. Pruebas de germinación realizadas con diferentes géneros de bacterias rizosféricas muestran los diferentes efectos en el desarrollo de la plántula 14 días después de la inducción. A) *B. safensis*, B) *B. mojavensis*, C) control, D) *Lactobacillus paracasei*.

La combinación de nuestros resultados apoyan el uso de herramientas moleculares para la selección de cepas bacterianas constituyentes de una bioformulación, y explica el por que funciona en campo. Fue claro que la adición de las bacterias en las plantulas modifica la expresión de transportadores de nitrógeno, lo que sugiere que la eficiencia de translocación del nutriente del suelo a la planta y se refleja en el crecimiento².





Conclusiones

El análisis molecular mostró que los genes de simbiosis (*Castor y Pollux*) son inducidos por *Bacillus mojavensis* y *B. safensis* que son mutualistas con el maíz. La acumulación de transportadores de nitrógeno aumenta, por lo que se es probable que la presencia de las bacterias sustituya o aumente la asimilación de nitrógeno, esto se refleja también en campo. Pensamos que con este tipo de conocimientos podemos disminuir el uso de los fertilizantes químicos y sostener los rendimientos de producción del grano bajo condiciones amigables con el medio ambiente. Así mismo podemos hacer predicciones de las posibles modificaciones en la efectividad del biofertilizante microbiano por el impacto del cambio climático, que no solo afectara el comportamiento fisiológico-bioquímico de la planta, si no también el de los principales guardianes y estimuladores de crecimiento: sus microorganismos simbióticos.

La bioformulación de usarse comercialmente apoyará la producción de maíz en estado de Jalisco, ya sea para alimentación humana o para alimentación de animales lecheros o de engorda, impactando en la economía del estado y evitando la degradación de los suelos.

Bibliografía

1. LUGTENBERG, B., KAMILOVA, F., 2009. Plant-growth-promoting rhizobacteria. *Annu. Rev. Microbiol.* 63, 541–556
2. RAAIJMAKERS, J., PAULITZ, T., STEINBERG, C., ALABOUVETTE, C., MOËNNE-LOCCOZ, Y., 2009. The rhizosphere: a playground and battlefield for soilborne pathogens and beneficial microorganisms. *Plant Soil* 321, 341–361





**FINALISTAS DEL PREMIO ESTATAL DE
INNOVACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA
JALISCO 2015 - 2016**



INNOVACIÓN





Finalistas/Ciencias

DISEÑO DE UN PROCESO PARA LA ESTERIFICACIÓN DE ACEITES Y GRASAS DE DESECHO EN UN REACTOR CONTINUO DE LECHO EMPACADO CON RECIRCULACIÓN

Autores

Juan Paulo García Sandoval y Rosaura Hernández Montelongo
Universidad de Guadalajara. Departamento de Ingeniería Química

Introducción

Actualmente, los combustibles fósiles representan más del 80% de la energía que se consume a nivel mundial [1]. Una de las alternativas que ha atraído una considerable atención es el biodiésel ya que comparado con el diésel derivado del petróleo, el biodiésel reduce la emisión de humo, partículas, monóxido de carbono e hidrocarburos, es biodegradable, no es tóxico y proporciona un mejor rendimiento en la lubricidad del motor [2]. El biodiésel se puede producir a partir de una gran variedad de materias primas, estas incluyen aceites vegetales y grasas animales, aunque también se puede producir a partir de aceites y grasas de desecho. El método más utilizado para producir biodiésel es la transesterificación para convertir el aceite vegetal o la grasa animal en una mezcla de ésteres y glicerina, en presencia de un alcohol y de un catalizador comúnmente básico. En los últimos años, el mayor obstáculo para la comercialización del biodiésel es el alto costo de la materia prima, con la finalidad de reducir el costo de este biocombustible, se ha reemplazado el uso de aceite vegetal por materias primas más económicas [3], tales como aceites vegetales no comestibles y aceites y grasas de desecho. Sin embargo, la principal desventaja de estos aceites y grasas de desecho es que poseen una cantidad considerable de ácidos grasos libres por lo cual se recomienda que la primera etapa sea una reacción de esterificación, necesaria para reducir el contenido de ácidos grasos libres en la materia prima antes de ser sometida a la segunda etapa que corresponde a la reacción de transesterificación.

Objetivo

El objetivo de este proyecto fue diseñar un proceso para la esterificación de aceites y grasas de desecho en un reactor continuo de lecho empacado con recirculación.

Metodología

El proyecto se dividió en cuatro sistemas de reacción que a continuación se describen:

S.1 Esterificación homogénea en un reactor tanque agitado por lotes. El objetivo de esta etapa consistió en desarrollar y validar un modelo cinético para la esterificación





homogénea de ácidos grasos libres basado en coeficientes de actividad con el fin de entender mecanismos básicos involucrados en esta reacción.

- S.2 Esterificación heterogénea en un reactor tanque agitado por lotes.** En esta etapa se caracterizaron los aceites y grasas de desecho provenientes de trampas de grasa, las cuales se utilizaron en el segundo sistema de reacción, donde se estudió el efecto que tiene el acondicionamiento del catalizador, el tipo de alcohol y la materia prima sobre la conversión de los ácidos grasos libres en una reacción de esterificación heterogénea.
- S.3 Esterificación heterogénea en un reactor de lecho empacado con recirculación por lotes.** Este sistema de reacción permitió estudiar el efecto del flujo de recirculación sobre la conversión de ácidos grasos libres.
- S.4 Esterificación heterogénea en un reactor continuo de lecho empacado con recirculación.** Se hicieron diversas modificaciones para que el reactor de lecho empacado con recirculación operará de manera continua, que corresponde al cuarto sistema de reacción; el cual se utilizó para estudiar la desactivación del catalizador y la conversión de ácidos grasos libres. Por último, se desarrolló un modelo cinético para describir la esterificación de ácidos grasos libres en el sistema de reacción cuatro, la estimación de los parámetros cinéticos y la validación del modelo se hicieron mediante el ajuste del modelo a datos obtenidos en pruebas experimentales realizadas también en el cuarto sistema de reacción.

Resultados

Se propuso un modelo cinético basado en actividades para describir la reacción de esterificación homogénea de ácidos grasos libres (ver Ecuación 1). El modelo considera el comportamiento no ideal de la mezcla de reacción y por lo tanto se describe en términos de las actividades en lugar de hacerlo mediante concentraciones, como normalmente se describe la reacción de esterificación homogénea.

$$\frac{dC_F}{dt} = \frac{-\gamma_C C_{C,0} \left(a_F a_A - \frac{1}{K_{eq}} a_E a_W \right)}{\bar{k}_{10} a_F a_W + \bar{k}_{12} a_A a_E a_W} \quad (1)$$

Donde dC_F/dt es el cambio de la concentración molar de ácidos grasos libres respecto al tiempo, a_F , a_A , a_E y a_W son las actividades de los ácidos grasos libres, del alcohol, del éster y del agua, respectivamente. Y γ_C es el coeficiente de actividad del protón (catalizador), $C_{C,0}$ es la concentración molar de protones que se agrega al sistema, K_{eq} es la constante de equilibrio y k_{10} , k_{12} son parámetros cinéticos asociados al mecanismo de reacción.

Los resultados muestran que el uso de actividades en lugar de concentraciones y el efecto del catalizador, son de primordial importancia para describir satisfactoriamente la cinética de la reacción de esterificación. Posteriormente se hizo un pretratamiento de la grasa de desecho proveniente de trampas de grasa de la zona metropolitana, con el fin de remover la mayor cantidad posible de agua y de sólidos, ya que interfieren con la reacción. Con base a los resultados obtenidos, se determinó que la cantidad de agua y sólidos recuperados en la grasa de desecho dependen del origen de la muestra o del manejo de la empresa recolectora. También se determinó que aun cuando la conversión de ácidos grasos libres es mayor cuando





se utiliza metanol absoluto, el uso de metanol industrial no compromete el rendimiento de la reacción y permite reducir costos de producción.

Finalmente se desarrolló un modelo para describir la cinética de esterificación heterogénea en un reactor continuo de lecho empacado con recirculación (PBLR) teniendo en cuenta que el flujo de recirculación fue lo suficientemente elevado para considerar que el reactor opera cerca de la región limitada por la reacción y por lo tanto se pueden despreciar los efectos difusivos, debido también a elevado flujo de recirculación, el comportamiento del reactor continuo PBLR se aproximó al modelo de un reactor continuo de tanque agitado, para describir la cinética de reacción se utilizó el modelo basado en actividades que se obtuvo a partir de la esterificación en fase homogénea.

$$\frac{dC_i}{dt} = \frac{q_{A,0}}{V} \theta_i - \frac{F}{V} C_i + \frac{V_r}{V} \delta_i r \quad (2)$$

Para $i=A$ (ácido graso), M (metanol), E (éster), W (agua), C (aceite de canola). Donde C_i , es la concentración de cada componente, V es el volumen total del reactor que incluye la zona de recirculación sin catalizador y V_r es el volumen de reacción, δ_i es el coeficiente estequiométrico de cada componente y r es la velocidad específica de reacción, en este trabajo de investigación se propone emplear la expresión cinética basada en actividades que se obtuvo para la esterificación homogénea. La estimación de los parámetros cinéticos y la validación del modelo se hizo mediante el ajuste del modelo a datos obtenidos en pruebas experimentales en un reactor continuo de lecho empacado con recirculación. Como se aprecia en la Figura 1, los resultados muestran que el modelo permite una adecuada descripción del comportamiento cinético, incluso si durante la operación del reactor se realizan cambios en la relación molar metanol:ácidos grasos libres y en el contenido inicial de ácidos grasos libres.

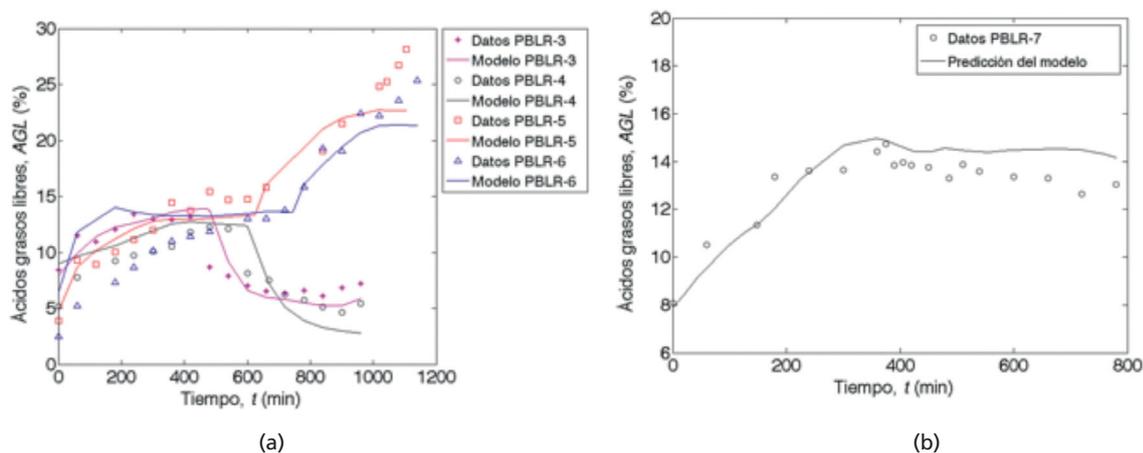


Figura 1. (a) Datos experimentales del porcentaje de AGL y ajuste del modelo cinético. (b) Validación del modelo.





Conclusiones

En este trabajo se logró el diseño de un sistema de reacción continuo que permite la producción de biodiésel a partir de desechos de trampa de grasa, así como el desarrollo de un modelo cinético describe la esterificación de ácidos grasos libres. Con este trabajo se obtuvo una tesis doctoral y una de licenciatura, así como la publicación de dos artículos de investigación en revistas internacionales de arbitraje estricto. Cabe resaltar que el modelo cinético desarrollado en este proyecto será la base de un nuevo trabajo que se enfocará en el diseño de un controlador para automatizar el sistema de reacción. Un sistema de reacción continuo y automatizado permitirá utilizar materia prima con composición variable como son los aceites y grasas de desecho provenientes de trampas de grasa.

Bibliografía

- [1] IEA, 2013. Key world energy statics. Tech. rep., International Energy Agency.
- [2] Boehman, A., 2005. Biodiesel production and processing. Fuel Process. Technol. 86, 1057–1058.
- [3] Balat, M., 2011. Potential alternatives to edible oils for biodiesel production- a review of current work. Energy Conversion and Management 52 (2), 1479–1492.





Finalistas/Innovación

DESARROLLO DE UN SISTEMA REPRODUCTOR DE TEMPERATURA CON GRADIENTES TÉRMICOS PARA CARACTERIZACIÓN Y CALIBRACIÓN DE EQUIPOS TÉRMICOS CON LA FINALIDAD DE MEDIR EFICIENCIA ENERGÉTICA

Autor

Margarita Kaplun Mucharrafille

Brikap S.A. de C.V.

Objetivo

Proveer de trazabilidad, confiabilidad y competencia técnica a los servicios de caracterización y calibración de instrumentos de medición de temperatura por radiación en el país a través de la construcción de un artefacto y un método de caracterización con discos de referencia. Incluyendo también el desarrollo de un aparato de posicionamiento para dichas funciones, permitiéndonos así buscar patentes de todo esto.

Introducción

En México la tecnología para la calibración de equipos infrarrojos se importaba de países con mayor desarrollo tecnológico en el mundo. Por lo que la visión para BRIKAP, S.A de C.V. fue desarrollar nuestra propia tecnología para brindar no solo servicios de calibración sino también de caracterización, dando origen a un centro de tecnología especializado en termometría por radiación denominado Kapter® y posteriormente vender dicha tecnología ofreciendo soluciones a diferentes sectores del país.

Metodología

Los procesos de innovación son desarrollados por medio del seguimiento de un modelo de gestión tecnológica con la finalidad de lograr una diferenciación con respecto a los fabricantes de medios de reproducción de temperatura y soluciones a aplicaciones en radiación infrarroja a nivel internacional, se implantó el Modelo Nacional de Gestión Tecnológica© en 2013 para este desarrollo.

El modelo actual de gestión tecnológica de Kapter® está integrado por las funciones de vigilar, planear, alinear, habilitar, proteger e implantar, mostrado en la figura 1. Nuestro modelo se asemeja a una red neuronal, porque a pesar de que se sigue una secuencia lógica de las etapas del proceso, éstas responden de acuerdo a las necesidades propias de cada proyecto además de que interactúan durante el desarrollo, lo que hace que el sistema sea





flexible y responde de acuerdo a los estímulos del entorno, consecuentemente el sistema se mantiene actualizado y va evolucionando durante todo el proceso para generar economía del conocimiento. Las etapas y significados son:

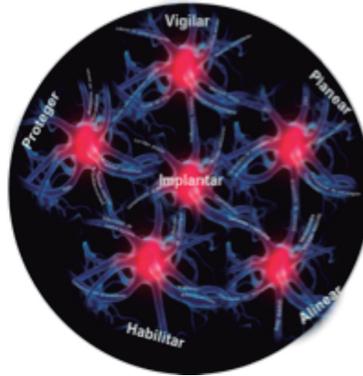


Figura 1. Modelo de Gestión Tecnológico de Kapter®

- Vigilar:** Es conocer y tener el dominio del estado del arte con la finalidad de identificar amenazas y oportunidades.
- Planear:** Es la definición de estrategias de innovación tecnológica para el desarrollo del proyecto, así como las estrategias comerciales.
- Alinear:** Es establecer los recursos necesarios como: el tiempo, costo y personal de cada una de las actividades para el desarrollo del proyecto además de generar las vinculaciones y soporte con terceros.
- Habilitar:** Es la obtención de tecnologías y recursos necesarios para la realización del proyecto.
- Proteger:** Es la visión clara del tipo de protección de la propiedad intelectual generada.
- Implementar:** Es la realización del proyecto hasta el lanzamiento final.

Este modelo parte de un sistema multidimensional de conocimientos y disciplinas que busca potencializar las capacidades tecnológicas, con la finalidad de aumentar la competitividad de la organización, es decir, poder realizar de manera eficiente el desempeño de la innovación y el desempeño del negocio.

Por lo que en cada etapa del modelo de gestión tecnológica se implanta el sistema multidimensional. La forma que toma es un octaedro ya que forma una red de conocimiento con base científica, tecnológica y comercial, figura 2.



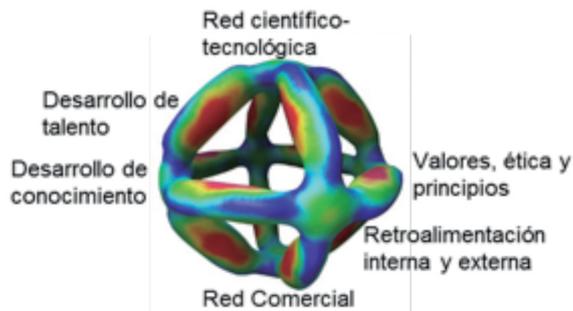


Figura 2. Sistema multidisciplinario y multidimensional de Kapter®

El sistema se desarrolla mediante una política integradora para la adquisición del conocimiento necesario para lograr el liderazgo en el sector de la empresa. Se enfoca a la creación de tecnología de valor y en la solución competitiva de las necesidades y demandas de los clientes.

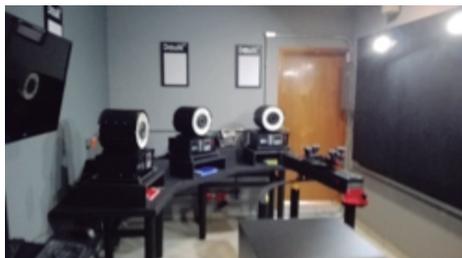
En los dos vértices de los extremos lo conforman:

- Red científico-tecnológica: Red multidisciplinaria que se encarga de investigar, desarrollar e innovar. Se forma mediante la vinculación con Centros de Investigación, Instituciones Educativas y Alianzas Estratégicas, dando lugar al desempeño de la Triple Hélice.
- Red comercial: Red formada por un equipo comercial y técnico cuyo objetivo es mantenerse en comunicación con clientes clave y servicios externos especializados para formar una cadena de valor.

Ambos vértices interactúan de manera sinérgica permitiendo generar economía del conocimiento

Desarrollo Comercial

Los desarrollos de este proyecto forman la base de los Patrones de Referencia de alta exactitud y estabilidad térmica del Laboratorio de Metrología en Temperatura de Kapter®, permitiéndonos ser en 2014 el único laboratorio en México con un alcance de medición en temperatura de radiación de 750°C adicionalmente de ser el único hasta el momento con Tecnología hecha 100% en México. Los ingresos derivados de la creación de esta tecnología es hasta el momento: 4 fuentes de radiación con un valor estimado de \$2,2 MDP y servicios de metrología por un monto aproximado de \$0.63 MDP.





Resultados

4 Productos:

- Tres fuentes de Radiación Infrarroja para calibrar/caracterizar termómetros infrarrojos y cámaras termográficas en los siguientes intervalos: 50°C a 300°C, 150°C a 500°C y 300°C a 800°C.
- Sistema de Posicionamiento para mediciones de alta exactitud.

5 Métodos:

- Dos métodos, uno para caracterización y otro para la calibración de cámaras termográficas por medio de anillos de referencia.
- Un método para la calibración de termómetros de radiación por medio de anillos de referencia.
- Un método para el cálculo de incertidumbre para mediciones de temperatura por radiación. Y un Sistema de Gestión de Calidad apegado a los lineamientos de la norma: NMX-EC-17025-IMNC: Vigente. (50%)

4 Servicios:

- Dos servicios de caracterización para cámaras termográficas uno en un intervalo de medición de 50°C a 800°C y otro de 50°C a 800°C.
- Dos servicios de calibración para cámaras termográficas uno en un intervalo de medición de 50°C a 800°C y el otro para termómetros de radiación en un intervalo de medición de 50°C a 800°C.

Portafolio de Protección Intelectual derivado del proyecto aquí mencionado:

- Título de patente en trámite Nacional– MX/a/2013/015367. Denominación: Sistema y Método para calibración y/o caracterización de instrumentos de medición de temperatura por telemetría. **Concedida**
- Título de patente en trámite Internacional – EEUU - PCT-2014-000080. Denominación: Sistema y Método para calibración y/o caracterización de instrumentos de medición de temperatura por telemetría. **Concedida**
- Título de Registro de Marca Dauik en clase 9, No. registro: 1445748. **Concedida**
- Título de Registro de Marca Kapter en clase 42, No. registro: 1462089. **Concedida**
- Título de Registro de Marca Kapter en clase 35, No. registro: 1607031. **Concedida**

Conclusiones

Los desarrollos de este proyecto forman la base de los Patrones de Referencia de alta exactitud y estabilidad térmica del Laboratorio de Metrología en Temperatura de Kapter®. Esta innovación permitió ser en 2014 el único laboratorio en México con un alcance de medición en temperatura de radiación de 750°C. Logrando con esto, el posicionamiento de Tecnología hecha en México y solucionando muchas problemáticas a diversas industrias que han buscado por años soluciones nacionales, además de generar una innovación de carácter mundial a través de la caracterización de cámaras





Bibliografía

- DE PRADA PÉREZ DE AZPEITIA, F. (2016). La termografía infrarroja: un sorprendente recurso para la enseñanza de la física y la química.
- DOMÍNGUEZ, E., IBORRA, O., FAJARDO SARMIENTO, M., MAYO, J. V., & MILÁN, E. G. (2015). Capítulo 3. Breve historia y áreas de aplicación de la Termografía. *NEURO-TERMOGRAFÍA*, 51.
- KINGSTON, R. H. (2013). *Detection of optical and infrared radiation* (Vol. 10). Springer.
- LANE, B., & WHITENTON, E. (2015). Calibration and measurement procedures for a high magnification thermal camera. National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, NIST Interagency/Internal Report (NISTIR)(submitted, awaiting publication).
- PLANCK, M. (2013). *The theory of heat radiation*. Courier Corporation.





Finalistas/Divulgación

CIENCIA, PSEUDOCIENCIA Y FANTASÍA: EXPLICANDO LA PRIMERA, DISTINGUIENDO LA SEGUNDA Y USANDO LA TERCERA AL DIVULGAR

Autor

Luis Javier Plata Rosas

Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara

Departamento de Ciencias Exactas

Introducción

La formación de una cultura científica no se restringe solamente a dar a conocer, a manera de cápsulas informativas, a la sociedad sobre los resultados de las investigaciones más recientes. Más allá del aspecto didáctico de la divulgación científica, la comunicación de la ciencia tiene otras dimensiones que contribuyen al pleno desarrollo y participación de la sociedad en aspectos que le conciernen y que van más allá del mero interés científico, como en temas de salud, educación y políticas de bienestar público, en los que no distinguir entre ciencia y pseudociencia puede representar un alto costo negativo para el individuo y para su sociedad.

Es por ello que este proyecto de divulgación tiene como meta evidenciar las relaciones, a veces no tan evidentes, entre la investigación científica, las artes, el entretenimiento y las humanidades, todo ello sin descuidar los aspectos lúdicos y placenteros, y, cuando su contenido reúne los requisitos exigidos por la literatura y las artes, su calidad como una obra de creación literaria, sin que en este caso tenga, necesariamente, que contar con una componente de ficción.

Considerando que numerosos estudios en diferentes partes del mundo señalan que un niño ve un número de horas que, en promedio, no es menor que 4 y que llega ser de hasta 8 horas o más de televisión diariamente, y que un alto porcentaje de lo que ve son caricaturas, aprovechar la familiaridad y el conocimiento que niños y jóvenes -y hasta buena parte de la población adulta- tienen con relación a los personajes de animación puede resultar muy útil para hablar sobre diferentes temáticas científicas que, más allá de presentar sucintamente una lista de definiciones, de descubrimientos con sus fechas o de nombres de científicos acompañados de breves semblanzas biográficas, permita profundizar en la forma en que se trabaja en la investigación científica: las razones de que a un investigador se le ocurriese alguna pregunta o explicación sobre alguna observación, la forma en que se diseñaron ciertos experimentos, la trascendencia de los descubrimientos y otras facetas del quehacer científico como una actividad humana que se relaciona con lo que vemos en las caricaturas.

En el caso de los monstruos, la fascinación que estas criaturas de fantasía provocan en niños y jóvenes es de gran ayuda no sólo para hablar sobre cuestiones científicas como las





mencionadas en el caso de las caricaturas, sino también para discutir qué es y cómo identificar las explicaciones pseudocientíficas que, entre muchos otros rasgos, no se basan en evidencias sólidas y verificables, sino en criterios no científicos como la supuesta autoridad de quienes afirman que algo es verdad y la ausencia de otra prueba más allá de las meras anécdotas (“mi tío me dijo que a sus vacas se las comió el chupacabras”).

Las caricaturas y los monstruos pueden también ayudarnos a discutir los estereotipos de la ciencia y los científicos en la ficción (animación, cine y literatura), y esos temas son en múltiples ocasiones temas de estudio en sí de muy disímiles ramas de las ciencias exactas y sociales.

Objetivo General

Comunicar la ciencia y los avances más recientes en diferentes áreas de ella al público no especializado, de manera principal, pero no exclusivamente, a través de los medios escritos, de manera que, toda vez que sea posible, cuente con la información necesaria para distinguir entre ciencia y pseudociencia.

Objetivos Específicos

- 1.1 Explicar al público no especializado, y especialmente a niños y jóvenes, las diferentes metodologías, problemas, procesos y fenómenos que constituyen la investigación cotidiana de los científicos en diferentes áreas tanto de las ciencias exactas (física, química, biología, ciencias de la Tierra, astronomía, neurociencias, etc.) como de las ciencias sociales (sociología, antropología, educación, lingüística, psicología, etc.).
- 1.2. Despertar la curiosidad del público por temas científicos que, en la mayoría de los casos, no le resultan familiares, a través de la imaginación y la creatividad presentes en la literatura, el cine y la televisión.
- 1.3. Difundir de qué manera el trabajo que realizan los científicos recibe inspiración –y, a su vez, inspira–, no sólo de creaciones del entretenimiento y la cultura popular, sino también de las humanidades, la literatura y otras artes
- 1.4. Brindar al público no especializado la información necesaria para distinguir entre ciencia y pseudociencia en aquellos casos en que se le presentan distorsiones, exageraciones o plenas falsedades disfrazadas como resultados de auténticas investigaciones científicas.

Metodología

Con el fin de lograr los objetivos planeé la escritura de dos libros a lo largo de dos años (2014-2015), uno de ellos sobre la relación entre ciencia y monstruos (“Ciencia monstruosa”, ed. Siglo XXI) y otro sobre los vínculos entre ciencia y caricaturas (“La física del Coyote y el Correcaminos”, ed. Planeta-Paidós). Todas las investigaciones a que hacen referencia estos libros provienen de artículos científicos publicados en diversas revistas científicas (journals) de todo el mundo.

Además de publicar artículos sobre ciencia, cultura y pseudociencia en Algarabía y en el suplemento para niños Hélix, de la revista Ciencia y Desarrollo, propuse la creación de dos columnas: la primera, sobre pseudociencia (“¿Será?”) en ¿Cómo ves? (UNAM), una de las principales revistas de divulgación del país; la segunda, acerca de los vínculos de ciencia y





literatura, arte y humanidades (“Sobre ciencia, en teoría”) en Nexos, una de las revistas de mayor prestigio literario del país.

Por último, preparé y publiqué versiones en extenso de artículos que habían aparecido durante diez años en mi sección “Ciencia Pop” de la revista Quo en un libro (“Ciencia Pop”, ed. Ediciones B).

A los artículos publicados se añadieron decenas de entrevistas sobre ciencia, pseudociencia y fantasía en varios de los principales medios de comunicación del país, así como conferencias en escuelas, universidades, museos e instituciones de Jalisco y de diferentes estados del país.

Resultados

- 1) Publiqué en 2016 los tres libros planeados: “La física del Coyote y el Correcaminos”, “Ciencia monstruosa” y “Ciencia Pop”.
- 2) Participé en numerosas entrevistas en radio y en prensa para difundir los temas tratados en los libros “La física del Coyote y el Correcaminos” y “Ciencia Pop”.
- 3) Impartí decenas de conferencias en diferentes escuelas, universidades, museos e instituciones de Jalisco y del país, con una asistencia promedio en cada una de entre 100 y 200 personas. La mayoría de estas pláticas estaban dirigidas a niños y jóvenes, pero algunas tenían como objetivo estudiantes universitarios y de posgrado, investigadores, periodistas y personas interesadas en la divulgación científica.
- 4) En Chile, Ediciones SM incluyó uno de mis textos sobre Frankenstein en el libro de texto escolar **Lenguaje 1º medio**, que será usado en el ciclo escolar 2016-2017 por los niños de ese país.
- 5) Presenté mi propuesta de divulgar la ciencia con ayuda de las caricaturas y el libro “La física del Coyote y el Correcaminos” tanto en el “3er encuentro conocimientos, ciencia y tecnología en un mundo multicultural”, organizado por la UNAM, la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y el Consejo de Ciencia y Tecnología de Tabasco como en la Feria del Libro y la Rosa de la UNAM.
- 6) Desde agosto de 2015 he expuesto en mi sección “¿Será?”, de la revista ¿Cómo ves?, la diferencia entre ciencia y pseudociencia.
- 7) Desde mayo de 2016 he expuesto en mi columna “Sobre ciencia, en teoría”, de la revista Nexos, los vínculos entre ciencia y literatura, arte y humanidades.

Conclusiones

Edades y sectores muy diversos de las comunidades jalisciense, mexicana y de habla hispana fuera del país han leído o escuchado los resultados de este proyecto y tenido la oportunidad de aproximarse a la ciencia de una manera lúdica. Más que ser informados, niños, jóvenes y adultos han visto que caricaturas, monstruos, arte y humanidades no son ajenos al interés ni al estudio mediante metodologías científicas, y se han acercado a la ciencia desde una dimensión distinta a la mera memorización de definiciones aisladas de su realidad inmediata: una aproximación desde una perspectiva lúdica y placentera, para hacer de la ciencia parte indispensable de su cultura.





Bibliografía mínima (sólo para este resumen, por cuestiones de espacio)

ALLCHIN, D., 2008, "Monster and the tyranny of normality", *The American Biology Teacher*, 70(2), 117-119.

SONG, Y., M. HEO, L. KRUMENAKER Y D. TIPPINS, 2008, "Cartoons: An alternative learning assessment", en: Brunsell, E., "Readings in Science Methods, K-8", National Science Teachers Association Press, Arlington, Virginia, 470 pp.





Finalistas/Tesis

CONTROLADOR HÍBRIDO PARA MICRORREDES DE CORRIENTE ALTERNA BASADO EN LA UNIFICACIÓN DE VARIANTES DEL ESQUEMA DE CONTROL DROOP

Autor

Marco Ángel Gutiérrez Castro

Centro universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica

Universidad de Guadalajara

1. Introducción

Las microrredes proveen múltiples ventajas. Algunas de ellas son la inclusión de fuentes de energías renovables en el sistema eléctrico, la ampliación de la cobertura de la demanda de energía eléctrica a comunidades remotas, el reforzamiento, modernización y automatización de las redes de distribución entre otras.

Sin embargo, existen aún múltiples factores que obstaculizan la aplicación de las microrredes. El más importante de estos es la falta de sistemas de control eficientes para regular de forma automática y precisa la operación de las mismas.

El esquema de control droop debido a que puede operar sin recurrir a sistemas de intercomunicación y complejas redes de mediciones, es el mejor candidato. Sin embargo, presenta serios inconvenientes que limitan su utilización.

En la literatura, se han encontrado diversas variantes del esquema droop diseñadas para mitigar los problemas que aquejan a la versión convencional. No obstante son efectivas, estas atacan un solo problema a la vez, lo que causa que no se tenga una solución total. Además, es importante mencionar que no se han encontrado soluciones para todos los problemas e inconvenientes que presenta el controlador.

Partiendo de dichas variantes y otras que se generan en la tesis tras solucionar aquellos problemas que hasta la fecha no tenían una solución propuesta, se integra un controlador híbrido que conjunta todas las ventajas y características de los variantes que lo constituyen.

Finalmente, tanto las soluciones propuestas, como el esquema híbrido resultante, se someten a pruebas para comprobar su efectividad mediante simulaciones virtuales de operación, en las cuales se comparan los resultados con los de otras variantes del esquema de control droop.

2. Objetivos

2.1. *Objetivos Generales*

- Solucionar los problemas no abordados por otros autores que presenta el esquema de control droop convencional y todas sus variantes.





- Generar un esquema de control droop híbrido que unifique las soluciones propuestas a diversos problemas operativos incluso las propuestas en la tesis.

2.2. Objetivos Particulares

- Diseñar un sistema que calcule y actualice automáticamente los coeficientes proporcionales del controlador droop de acuerdo al escenario de carga.
- Eliminar problemas que surgirían al resolver el problema de inadaptabilidad.
- Evaluar y seleccionar las propuestas de solución a los problemas de operación de los esquemas droop más factibles postuladas en otros trabajos.
- Integrar las soluciones seleccionadas junto con las propuestas de solución postuladas en esta tesis en un solo esquema de control droop híbrido.
- Probar tanto las soluciones propuestas como el esquema híbrido resultante mediante simulaciones virtuales de funcionamiento.

3. Metodología

El mapa de la Fig. 7.1, describe de forma secuencial la metodología de trabajo seguida en la tesis descrita por este documento.

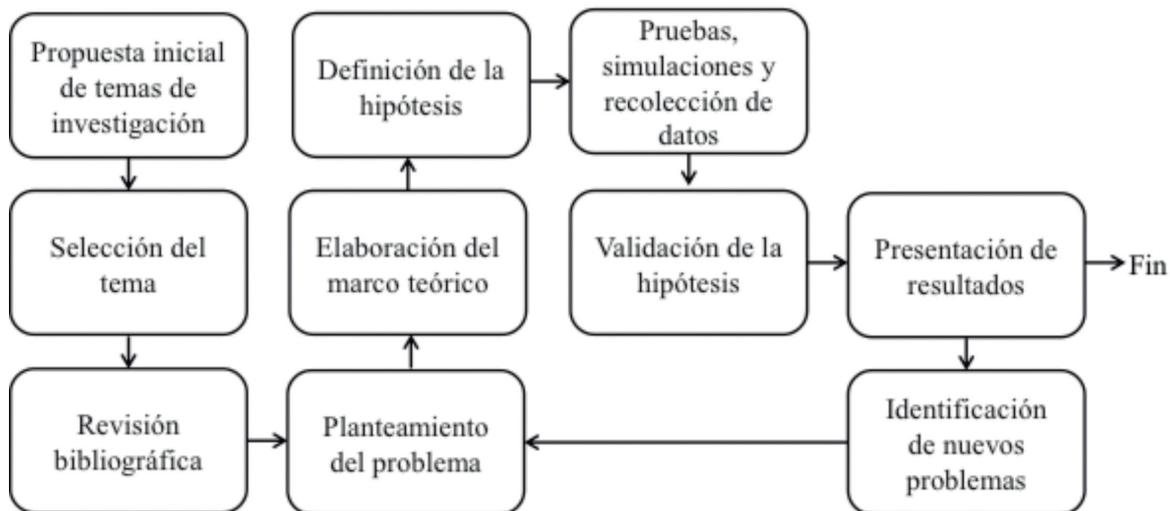


Fig. 1. Metodología seguida.

4. Resultados

Se generó un esquema de control droop híbrido mediante la unificación de diversas variantes propuestas como alternativas al esquema convencional. Entre estas se encuentran dos postuladas en este trabajo (angular autosintonizable y angular autosintonizable-preciso). Mediante pruebas se demuestra la efectividad del controlador

La efectividad se mide por la capacidad de mantener constantes los perfiles de voltaje, frecuencia y precisión para repartir la carga. En la prueba se debe mantener un voltaje y una frecuencia de 127 V y 60 Hz, y una relación de reparto de potencias igual a 2.





Las gráficas muestran los resultados del droop híbrido comparados con los de los esquemas convencional, angular, angular autosintonizable, angular autosintonizable-preciso y robusto. La red controlada tiene dos inversores alimentando una carga común.

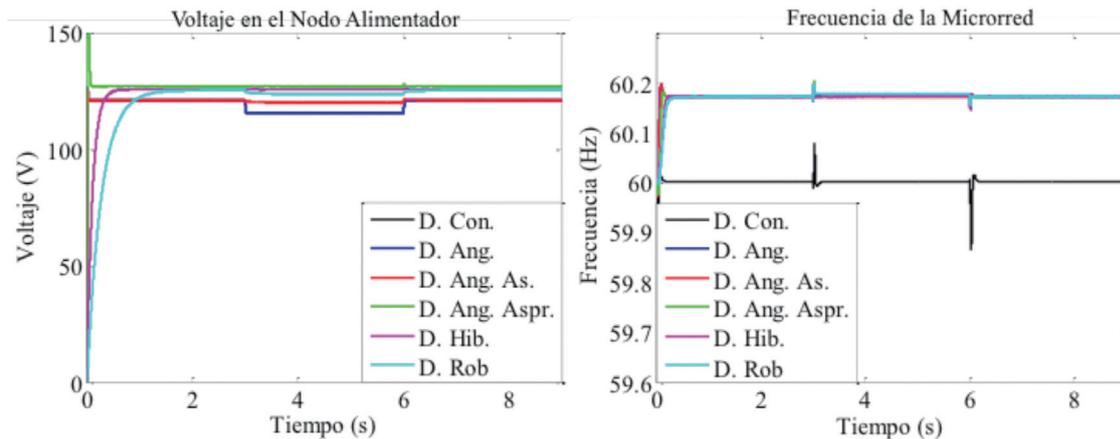


Fig. 2. Perfiles de voltaje y frecuencia.

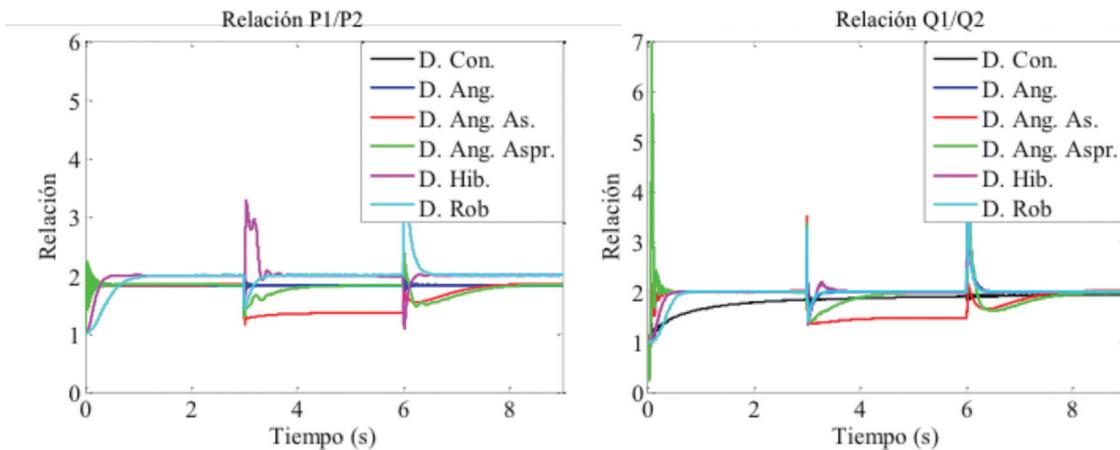


Fig. 3. Relaciones de reparto de la potencia activa y reactiva entre los dos inversores.

5. Conclusiones

En este trabajo, se propone una solución a un problema que limita seriamente la implementación de los esquemas droop: la inflexibilidad de adaptación a los cambios de escenario de carga durante la operación de las microrredes.

Al implementar esta solución se obtuvo como resultado una nueva variante droop que, en efecto, tiene la capacidad de adaptarse a las variaciones de carga que pudieran acontecer durante la operación de una microrred. Esto trae como beneficio principal una importante mejora en la calidad de los perfiles de voltaje y frecuencia de las microrredes que pudieran ser controladas por este dispositivo. A la par de esta mejora se produjo un decremento en la precisión del





controlador para repartir proporcionalmente la carga conectada a la microrred entre cada uno de los inversores presentes. Este inconveniente fue solucionado satisfactoriamente mediante el diseño e implementación de dispositivos compensadores de precisión para el reparto de la potencia.

Una vez solucionado lo anterior, se formuló la idea de fusionar estas soluciones con aquellas propuestas por otros autores para otros problemas específicos. Esto dio como resultado un controlador híbrido con un espectro de problemas más limitado, y un campo de aplicación mucho más amplio que el de sus predecesores.

Al comparar el funcionamiento de este nuevo controlador con el de otras variantes, se comprobó que presenta un mejor desempeño que estas.

6. Bibliografía

- B. HARTONO, BUDIYANTO AND R. SETIABUDY, "Review of Microgrid Technology", 2013 International Conference on Quality on Research, pp. 127-132, 25-28 June 2013.
- B. LASSETER, "Role of Distributed Generation in Reinforcing the Critical Electric Power", IEEE Power Engineering Society Winter Meeting 2001, Vol. 1, pp. 146-149, 28 Jan-1 Feb 2001.
- Q-C. ZHONG, "Robust Droop Controller for Accurate Proportional Load Sharing Among Inverters Operated in Parallel", IEEE Transactions on Industrial Electronics, Vol. 60, No. 4, pp. 1281-1290, April 2003.
- Q-C. ZHONG, "Harmonic Droop Controller to Reduce the Voltage Harmonics of Inverters", IEEE Trans. On Ind. Electronics, Vol. 60, No. 4, pp. 1281-1290, 2003.





Finalistas/Investigación Temprana

DISEÑO DE PUENTE A ESCALA CONSTRUIDO CON PALITOS DE MADERA PARA ALCANZAR SU EFICIENCIA MÁXIMA BAJO PRUEBA DE RESISTENCIA

Autores

Sayra Selene Aguilar Veloz

Marco Antonio Sandoval Núñez

Unidad Académica Lagos de Moreno del Instituto Tecnológico

José Mario Molina Pasquel y Henríquez

Introducción

El cambio climático, se ha visto afectado por las actividades humanas, ha tenido un impacto considerable en las últimas décadas en todo el mundo, su impacto se refleja en la variación de factores cuantitativos por ejemplo, los huracanes hoy se reflejan de mucho mayor intensidad, lluvias con altas lecturas de precipitación además de su duración, así mismo, se pueden apreciar visibles cambios de rutas de estos fenómenos, actualmente hay lugares donde antes no llovía hoy reflejan problemas de inundación y viceversa.

En México, se ha resentido de manera importante el impacto de estos fenómenos sobre las infraestructura y edificación de diversas ciudades en el país, las comunidades ubicadas en las zonas altas de montaña y en la zonas costera, sufren considerablemente por los daños ocasionados por estos eventos naturales.

Cada vez que se presenta un fenómeno hidrometeorológico, es común observar los daños en las carreteras, viviendas y en general la población lo pierde todo. Desde el punto de vista de la ingeniería civil y desde la academia, se volvió una preocupación en cuanto a qué se podía aportar para mitigar los efectos que causan estos eventos.

La experiencia en obra, hacía ver que en el caso particular de los puentes, la reconstrucción tarda mucho tiempo debido a los proceso y tiempos a cumplir que marca la legislación en obra pública y mientras tanto la gente sufre ese tiempo al no poder continuar con su vida normal por falta de este acceso. La normativa de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte no indica un proyecto de estructura tipo que se pueda construir en carácter provisional para dar paso a la población afectada mientras se restablece el puente definitivo.

De tal forma que el Instituto en la preocupación de participar para resolver esta necesidad, se dio a la tarea de formar una línea de investigación que estimulara la participación de los jóvenes estudiantes de ingeniería civil, indistintamente del semestre que cursen, de participar en la investigación y diseño de una estructura eficiente y segura que se pueda construir con materiales fáciles de conseguir y que la mano de obra sea aportada por la misma población afectada.





Fue tanta la participación de los jóvenes que para seguir estimulando el interés se tuvo que generar el concurso de aquellas estructura participantes para fomentar entre los alumnos el ánimo de seguir investigando las teorías que implican en el área estructural y la capacidad de sana competencia entre equipos.

Actualmente tenemos modelos probados que han alcanzado arriba del 180% de eficiencia y que representan estructuras fáciles de construir. De tal forma que los resultados de esta línea de investigación serán totalmente dirigidos a solucionar un problema que se recrudece cada época de lluvias en todo el país.

Objetivos

General

Diseñar un puente a escala con palitos de madera que alcance su máxima eficiencia bajo prueba de resistencia que pueda ser replicado a escala natural y que garantice el servicio peatonal para los habitantes afectados por la interrupción de un puente.

Específicos

1. Establecer el diagrama de estado de esfuerzos a los que estará sometida la estructura.
2. Analizar las reacciones, momentos y esfuerzos cortantes máximos que pudieran resultar cuando está bajo cargas máximas
3. Diseñar una estructura factible de construirse con palitos de madera que refleje el mejor desempeño bajo condiciones crítica

Metodología

Cuantitativa y cualitativa

Propuesta de 3 modelos de puente.

Establecer diagrama de estado de fuerzas y reacciones

Cálculo de la sección eficiente de los elementos estructurales

Construcción de modelo con palitos de madera

Prueba de resistencia bajo prensa de compresión simple universal

Análisis de resultados

En el caso de que ninguno de los diseños alcance su eficiencia máxima se elegirá uno de los modelos probados para su rediseño y nuevo análisis estructural.

Determinar el diseño que garantice su eficiencia máxima.

Resultados

El equipo que presenta el puente objeto de este trabajo diseñó el primer puente con un peso propio de 1.458 kgs y obtuvo una resistencia de 569 kg/cm², alcanzó una eficiencia de 39.24%

El segundo puente se diseñó con un peso propio de 1.260 kgs y obtuvo una resistencia de 1030 kg/cm², demostró una resistencia de 50.23%

El tercer puente se diseño registrando un peso propio de 1.400kgs y alcanzó una resistencia de 3,380 kg/cm², demostrando una capacidad de resistencia de 241%





Conclusiones

- De los modelos ensayados con anterioridad se definió el tercero como el capaz de soportar la carga más allá de lo que fue diseñado.
- Es un modelo que garantiza su comportamiento llevado a escala real.
- Sólo falta el apoyo para aplicarlo en una situación real.

Bibliografía

Mecánica de materiales.- R.C. HIBBELER.- Edit. Pearson.- Editorial Pearson.

Mecánica de materiales. FERDINAND P. BEER, E. RUSSELL JHONSON, JHON T. DEWOLF., Edit. Mc Graw Hill
5a. Edic.

Análisis Estructural.- R.C. HIBBELER.- Edit. Pearson.- 8a. Edición. Edit. Pearson

Diseño estructural.- DR. ROBERTO MELLI PIRALLA. 2a. Edición. Editorial Limusa.

Normas Técnicas Complementarias de Diseño del Distrito Federal.-cgservicios.df.gob.mx/
prontuario/vigente





DIRECTORIO DE LA SICyT

NOMBRE	CARGO
REYES ROBLES JAIME	SECRETARIO DE INNOVACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA
SCHWARZBLAT Y KATZ MORRIS	DIRECTOR GENERAL DE CIENCIA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
PADILLA MONTES LUIS GUSTAVO	DIRECTOR GENERAL DE EDUCACION SUPERIOR INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
SOLÍS HERNÁNDEZ MARGARITA MARÍA	DIRECTOR GENERAL DE INNOVACIÓN EMPRESARIAL Y SOCIAL
HARO RAMÍREZ ROSA CARMINA	COORDINADOR GENERAL DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ZERMEÑO FREGOSO ROSA IMELDA	DIRECTOR GENERAL ADMINISTRATIVO
RODRÍGUEZ BARBA GERARDO	DIRECTOR DE ÁREA DE DESARR DE PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS Y DIVULGACIÓN
CRUZ ORNELAS LARISA	DIRECTOR DE ÁREA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL E INTELECTUAL
NAVA PRECIADO JOSÉ MARÍA	DIRECTOR DE ÁREA DE EDUCACIÓN SUPERIOR
CURIEL DE LA TORRE OSCAR	DIRECTOR DE ÁREA DE VINCULACIÓN, EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
BALTAZAR HERNÁNDEZ GABRIELA KARINA	DIRECTOR DE ÁREA DEL CENTRO DE INNOVACIÓN PARA EL ACELERAMIENTO Y DESARROLLO ECONÓMICO
YOSHIDA FERNANDES CRISTINA	DIRECTOR DE ÁREA DE SOCIEDAD DE INFORMACIÓN Y DE CONOCIMIENTO
PÉREZ WARIO CARLOS ALEJANDRO	COORDINADOR GENERAL DE PROYECTOS
BASULTO BAROCIO MARIO ALBERTO	DIRECTOR DE ÁREA JURÍDICA DE INNOVACIÓN
OCEGUEDA ARCEGA DANIELA MAGDALENA	COORDINADOR DE CENTRO DE DIVULGACIÓN
ARAUJO GÁLVEZ CLAUDIA ANDRÓMACA	COORDINADOR DE DESARROLLO DE PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS INDUSTRIALES
GARCÍA PÉREZ SALVADOR	COORDINADOR DE DIVULGACIÓN DE LA CULTURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL
ÁLVAREZ ZAMBRANO MAURA ALICIA	COORDINADOR DE UNIVERSIDADES TECNOLÓGICAS INCORPORADAS
AVIÑA MENDEZ JOSÉ ANTONIO	COORDINADOR DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA
CALDERÓN GARCÍA ROCIO	COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
FIGUEROA HERNÁNDEZ ALEJANDRINA	COORDINADOR DE CENTROS SECTORIALES DE INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
OROZCO RÍOS GEORGINA GUADALUPE	COORDINADOR DE VINCULACIÓN CON DEPENDENCIAS OPDS Y CAPACITACIÓN
MATUS PALACIOS HÉCTOR RAÚL	COORDINADOR DE RECURSOS MATERIALES Y FINANCIEROS





NOMBRE	CARGO
QUINTANA RODRÍGUEZ IGNACIA TERESA	COORDINADOR DE ARTICULACIÓN Y GESTIÓN PROGRAMÁTICA
GONZÁLEZ GARCÍA ARTURO	COORDINADOR DE DESARROLLO E INCLUSIÓN DIGITAL
LIÑÁN SEGURA ADDY	COORDINADOR JURÍDICO DE INNOVACIÓN
SEPULVEDA CASTRO MARÍA GUADALUPE	COORDINADOR DE COMUNICACIÓN SOCIAL Y DIFUSIÓN
PLASCENCIA PÉREZ JESÚS EDGARDO	COORDINADOR DE CONTRALORIA INTERNA DE INNOVACIÓN
FLORES VÁZQUEZ GABRIEL	COORDINADOR DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INNOVACIÓN
GARCÍA RAMÍREZ KAREN PAULINA	COORDINADOR DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INNOVACIÓN
MURILLO GONZÁLEZ DENISSE	COORDINADOR DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INNOVACIÓN
SOLÍS SÁNCHEZ YAZMÍN	COORDINADOR DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INNOVACIÓN
ARREOLA HERNÁNDEZ ANA SOFÍA	COORDINADOR DE SISTEMA ESTATAL DE EMPRENDURISMO E INCUBACIÓN
CASTILLO MORALES OBED	COORDINADOR ESPECIALIZADO DE INFORMACIÓN Y ESTADÍSTICAS
BLANCO CASTRO SAMUEL	COORDINADOR DE RECURSOS HUMANOS DE INNOVACIÓN
CHÁVEZ BUSTAMANTE VIRIDIANA	COORDINADOR DE REC FINANCIEROS Y MATERIALES DE INNOVACIÓN
ALONSO ALCALÁ FERNANDO FELIPE	COORDINADOR DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD
ZEPEDA CÁRDENAS MARÍA FERNANDA	COORDINADOR DE INFORMÁTICA A
MAYORGA GÁLVEZ ANALYNE	COORDINADOR ESPECIALIZADO A
MC MILLÁN GONZÁLEZ MAYRA VALERIA	COORDINADOR EN MEDIOS Y REDES SOCIALES DE INNOVACIÓN



Ganadores y finalistas
del Premio Estatal de Innovación, Ciencia y Tecnología 2015-2016

Guadalajara, Jalisco, México, diciembre de 2016.

El libro electrónico estará disponible en
www.sicyt.jalisco.gob.mx



INNOVACIÓN



CONTACTO:

Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología

Edificio MIND, planta baja, Av. Faro No. 2350, col. Verde Valle,
C.P. 44550, Guadalajara, Jal.

Teléfono: (33) 1543 2800 ext. 52409

sicyt.jalisco.gob.mx

 @innovajal

 /InnovacionJalisco

